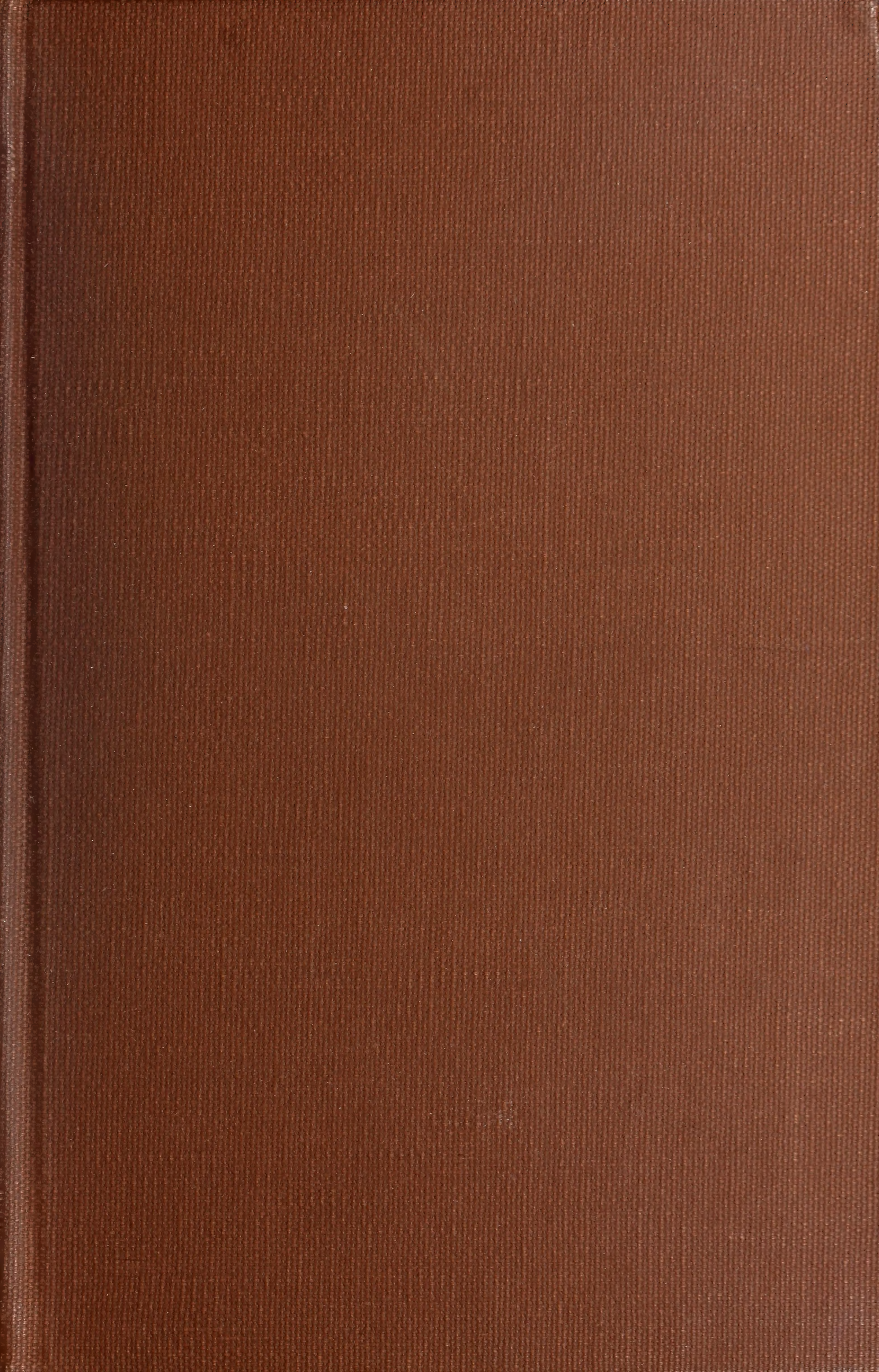
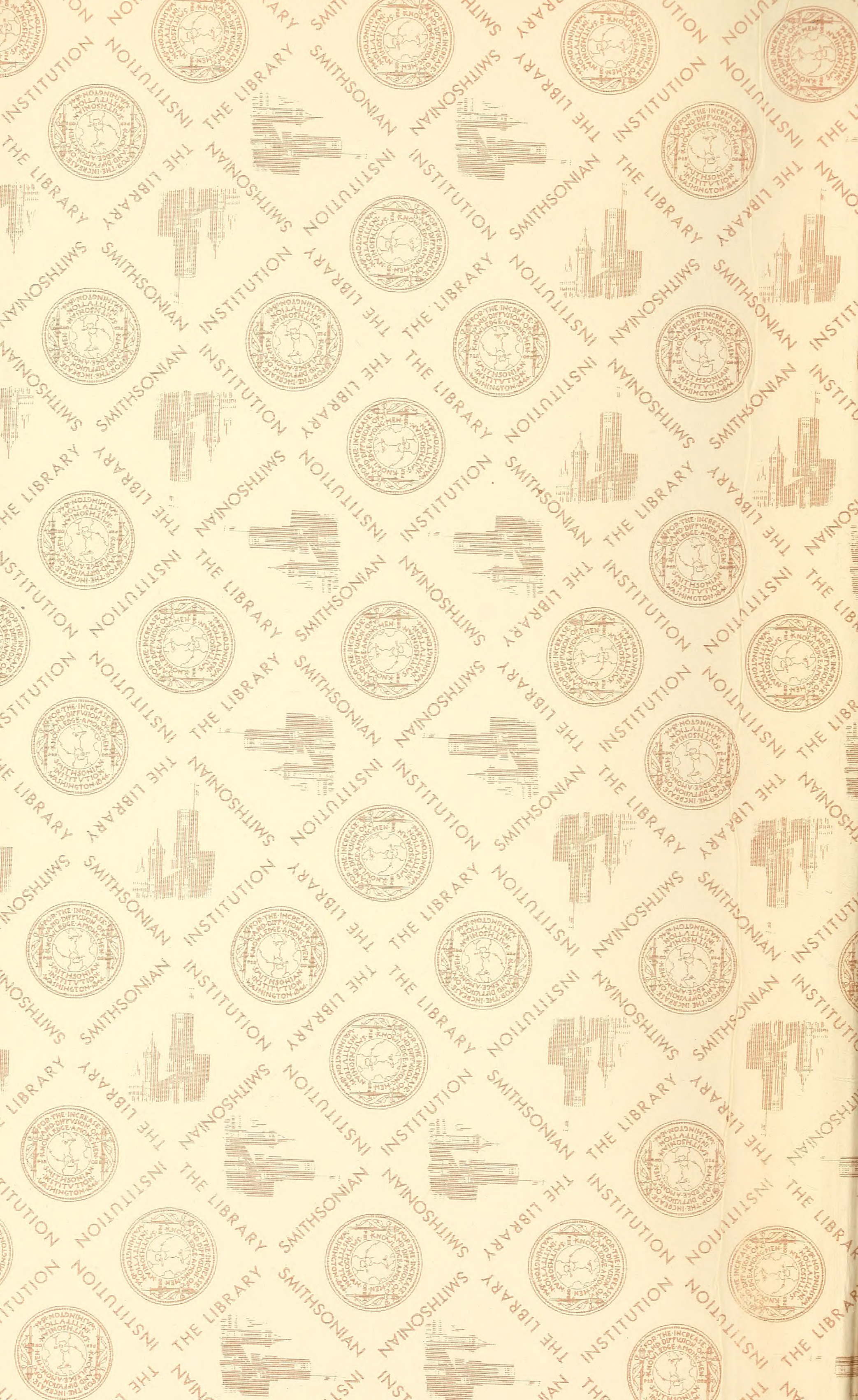
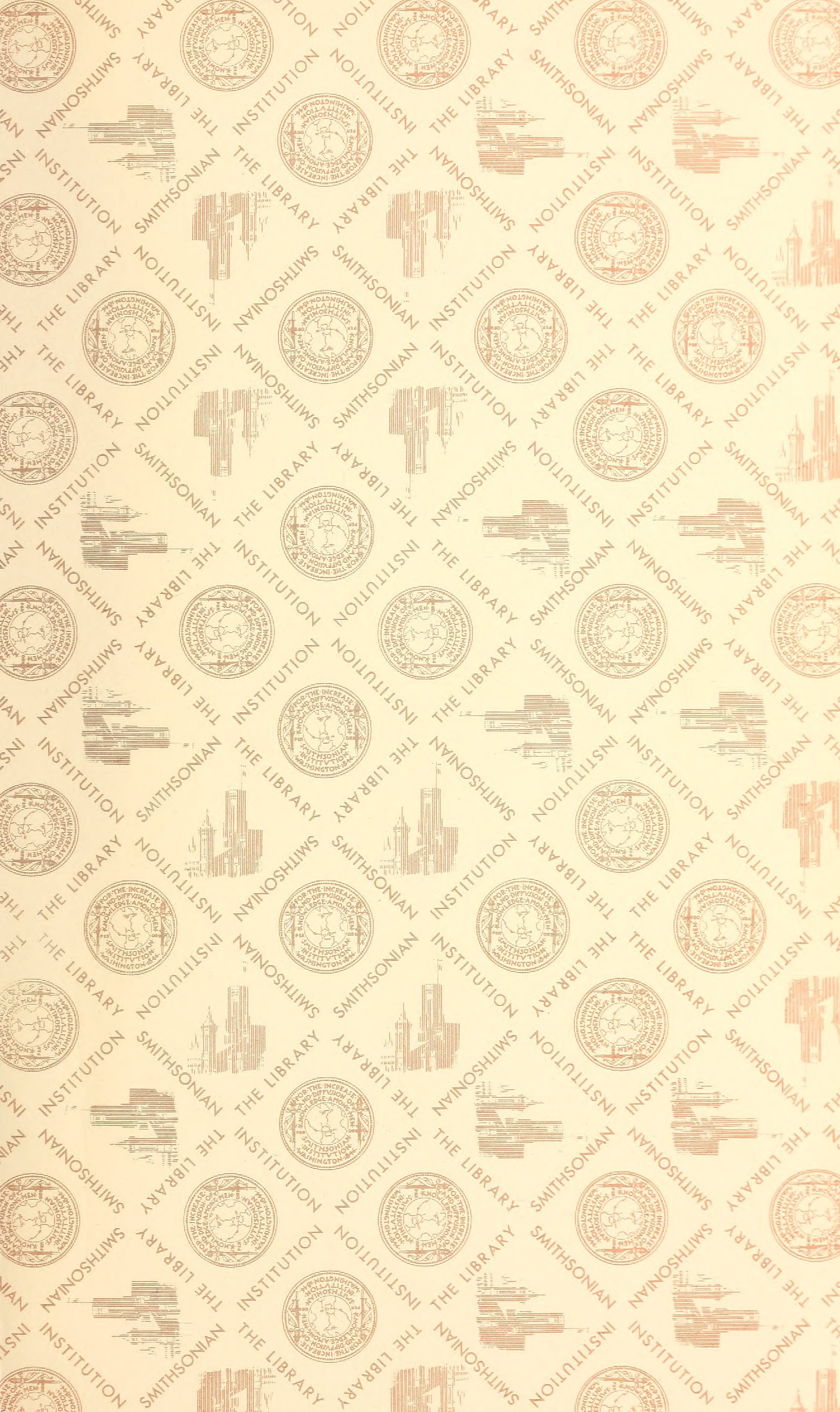












ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

28. BAND · 1963

Mit 211 Abbildungen



VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT · VETERINÄRMEDIZIN · GARTENBAU · FORST- UND JAGDWESEN

HAMBURG 1 · SPITALERSTRASSE 12

INHALT

I. Wissenschaftliche Originalarbeiten, Abhandlungen

Bemmel, A. C. V. van: Niederländische Heideschafe . . . 248

Dathe, H.: Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie des Malayenbären, *Helarctos m. malayanus* (Raffl.) . . . 155

Dathe, H.: Vom Harnspritzen des Ursons *(Erethizons dorsatus)* . . . 369

Dieterlen, F.: Zur Kenntnis der Kreta-Stachelmaus, *Acomys (cahirinus) minous* Bate 47

Dieterlen, F.: Vergleichende Untersuchungen zur Ontogenese von Stachelmaus *(Acomys)* und Wanderratte *(Rattus norvegicus)*-Beiträge zum Nesthocker-Nestflüchter-Problem bei Nagetieren . . . 193

Dittrich, L., und Kronberger, H.: Biologisch-anatomische Untersuchungen über die Fortpflanzungsbiologie des Braunbären *(Ursus arctos* L.) und anderer Ursiden in Gefangenschaft . . . 129

Dobroruka, L. J.: Leoparden aus Hinterindien und den südlichsten Provinzen Chinas 84

Etemad, E.: Two new bats for Iran . . . 309

Frick, H., und Starck, D.: Vom Reptil- zum Säugerschädel . . . 321

Gerber, R., und Herschel, K.: Igel als Opfer von Goldfliegen . . . 313

Grzimek, B.: Notizen über afrikanische Säugetiere . . . 13

Harrison, David, L.: A new bat for Israel, *Eptesicus innesi* Lataste, 1887, with some remarks on the affinities of this species . . . 107

Harrison, David, L.: Report on a collection od Bats (Microchiroptera) from N. W. Iran 301

Herold, W.: Studien am Gebiß der Hausmaus *(Mus musculus* L.) . . . 110

Herre, W.: Gedanken zu Problemen des Schutzes von Säugetieren . . . 1

Herre, W.: Symposion über afrikanische Säugetiere . . . 375

Hormann, K.: Note on a Mastodontoid from Libya . . . 88

Kratochvil, J.: Aufforderung an die mitteleuropäischen Theriologen . . . 57

Kulicke, H.: Kleinsäuger als Vertilger forstschädlicher Insekten . . . 175

Kurt, F.: Zum Stachelausfall beim Greifstachler *(Coendu prehensilis)* . . . 119

Kurt, F.: Zur Carnivorie bei *Cephalophus dorsalis* . . . 309

Lang, Ernst M.: Wie jagt der Hyänenhund *(Lycaon pictus)?* . . . 314

Lanza, B., und Harrison, David L.: A new discription of the type specimen of *Nyctinomus aloysii-sabaudiae* Festa 1907 . . . 102

Lochte, Th.: Untersuchungen am Haarkleid der Ungarischen Hirtenhunde . . . 267

Löhrl, H.: Zum Herbstgewicht freilebender Siebenschläfer *(Glis glis* L.) . . . 315

Manville, Richard H.: Dental anomalies in North American lynx . . . 166

Mazak, V.: Asiatische Wildesel im Prager Zoologischen Garten nebst Bemerkungen zur Systematik der Untergattung *Hemionus* . . . 278

Mohr, E.: Os penis und Os clitoridis der Pinnipedia . . . 19

Mohr, E.: Beiträge zur Naturgeschichte der Klappmütze, *Cystophora cristata* Erxl. 1777 65

Mohr, E.: Die Steine im Robbenmagen . . . 169

Mohr, E.: Zur Nomenklatur und Systematik der Pinsel-Stachler, Gattung *Trichys* Günther, 1876 (Rodentia, Hystricidae) . . . 294

Niethammer, J.: Nagetiere und Hasen aus der zentralen Sahara (Hoggar) . . . 350

Pedersen, A.: Die Schwanzflosse des Narwals . . . 42

Scheffer, Victor B., und Kenyon, Karl W.: Baculum Size in Pinnipeds . . . 38

Schmitt, J.: *Ammotragus lervia* Pallas, Mähnenschaf oder Mähnenziege? . . . 7

Schmitt, J., Spielmann, W., und Weber, M.: Serologische Befunde beim Orang-Utan *(Pongo pygmaeus* Linnaeus 1760) . . . 93

Schmitt, J., Spielmann, W., und Weber, M.: Serologische Befunde beim Flachlandgorilla *(Gorilla g. gorilla* Savage & Wyman 1847) . . . 242

SCHNEIDER, HANS: Die Sinushaare der Großen Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum* Schreb . . . 342
SCHNEIDER, ROLF: Morphologische Anpassungserscheinungen am Kahlkopf einiger aquatiler Säugetiere . . . 257
TABBERT, H.: Untersuchungen zur Mimik des Rhesusaffen unter Berücksichtigung der Muskelanatomie . . . 228
TEGNER, H.: The wild Goats of the British Isles . . . 15
THOMAS, E.: Melanistische Hamster, *Cricetus cricetus* L., aus Rheinhessen . . . 43
VOLF, J.: Bemerkungen zur Fortpflanzungsbiologie der Eisbären, *Thalarctos maritimus* (Phipps) in Gefangenschaft . . . 163
VOSS, G.: Beobachtungen an einem jungen Wald-Caribou, *Rangifer caribou sylvestris* (Richardson) . . . 184
ZIMMERMANN, K.: Zum Gedenken an August Dehnel † . . . 187

II. Bekanntmachungen

Seiten . . . 128, 192, 256, 319, 384

III. Schriftenschau

BARRABASCH-NIKIFOROW, I. I.: Der Seeotter oder Kalan . . . 256
BARNETT, L., und BOLLE, F.: Die Wunder des Lebens . . . 380
BIGALKE, R.: Let's visit the Kruger Park . . . 124
BRANDER, T.: Über den Weißwedelhirsch . . . 381
DATHE, H.: Tierkinder aus Zoologischen Gärten . . . 383
DAVIS, D. DWIGHT: Mammals of the Lowland Rain-Forest of North Borneo . . . 381
Die letzten Oasen der Tierwelt. 3. Aufl. . . . 124
DOBBERSTEIN, J., und HOFFMANN, G.: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Bd. I. Bewegungsapparat. 2. Aufl. . . . 123
FISCHEL, W.: Die Seele des Hundes, 2. Aufl. . . . 123
Fortschritte der Zoologie, Bd. 13 . . . 60
Fortschritte der Zoologie, Bd. 14 . . . 125
FRECHKOP, S.: Faune de Belgique — Mammiféres . . . 123
GAERDES, F.: Tierleben in Südwestafrika . . . 122
GAFFREY, G.: Merkmale der wildlebenden Säugetiere Europas . . . 378
GUGGISBERG, C. A. W.: Tiere im Zoo . . . 64
HABERMEHL, K. H.: Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild . . . 62
Handbuch der Tierzüchtung. Dritter Band — Rassenkunde . . . 317
HARRISON, BARBARA: Orang Utan . . . 380
HECHT, G.: Beiträge zur Biologie und Helminthenfauna der Erdmaus (*Microtus* 121
agrestis L.) . . . 121
HEDIGER, H., und KUMMER, H.: Das Verhalten der Schnabeligel . . . 318
HEPTNER, W. G., NASIMOWITSCH, A. A. und BANNIKOV, A. G.: Die Säugetiere der Sowjetunion. 1. Band Paarhufer und Unpaarhufer . . . 58
IJSSELING, M. A., & SCHEYGROND, A.: Onze Zoogdieren . . . 382
KALELA, O.: Wanderungen . . . 319
KLUG, H.: Bau und Funktion der tierischen Zellen . . . 192
KRIEG, H.: Mein afrikanisches Skizzenbuch . . . 61

Krieg, H, und Rahm, U.: Das Verhalten der Xenarthren 318
Krott, P.: Der Vielfraß oder Järv 121
Krott, P.: Ich war eine Bärenmutter 382
Krumbiegel, I.: Waldtiere 127
Lamprey, H. F.: A study of the ecology of the mammal population of a game reserve in the Acacia Savanna of Tanganyika with particular reference to animal number ans biomass 189
Lang, Ernst M.: Goma, das Gorillakind 62
Lang, Ernst M.: Jambo — unser zweites Gorillakind 63
Latteur, J. P.: Kobaltmangel und seine Vorstufen bei Wiederkäuern 380
Leutscher, A.: Tracks and signs of British Animals 127
Mathes, H. W.: Verbreitung der Säugetiere in der Vorzeit 122
Mohr, E.: Wilde Schweine 63
Müller, A. H.: Großabläufe der Stammesgeschichte 60
Neubert, K., und Wüstenfeld, E.: Morphologie des akustischen Organs 121
Nissen, J.: Welches Pferd ist das? 63
Piechocki, R.: Makroskopische Präparationstechnik 126
Piechocki, R.: Die Todesursachen der Elbe-Biber 126
Popesko, P.: Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere 62
Rahm, U.: Das Verhalten der Erdferkel 319
Reny, M.: Unsere Katzen 63
Russel, E. W. (Editor): The National Resources of East Africa 191
Schmook, A.: Stimmen der Tiere 126
Schneider-Leyer, E.: Die Hunde der Welt 125
Sierts-Roth, U.: Der Dackel. 3. Aufl. 126
Simpson, G. G.: Principles of Animal Taxonomy 61
Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin 383
Slijper, E. J.: Whales 397
Stanek, V. J.: Besuch bei Affen 127
Steiner, G.: Wort-Elemente der wichtigsten zoologischen Fachausdrücke, 3. Aufl. 120
Sunday Times' „Animals of Britain" Series 382
Symposium Theriologicum 379
Tylinek, E. und Dittrich, L.: Schimpansenkinder 379
Vogel, F.: Lehrbuch der allgemeinen Humangenetik 378
Werner, Cl. F.: Wortelemente lateinisch-griechischer Fachausdrücke in den biologischen Wissenschaften 64
Worthington, E. B.: The wild resources of East and Central Africa 190

Mammals

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

28. BAND · HEFT 1

Januar 1963





VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

POSTVERLAGSORT HAMBURG

Inhalt

Gedanken zu Problemen des Schutzes von Säugetieren. Von WOLF HERRE ..

Ammotragus lervia Pallas, Mähnenschaf oder Mähnenziege? Von J. SCHMITT ..

Notizen über afrikanische Säugetiere. Von B. GRZIMEK .. ..

The wild Goats of the British Isles. Von HENRY TEGNER .. ..

Os penis und Os clitoridis der Pinnipedia. Von ERNA MOHR .. ..

Baculum Size in Pinnipeds. By VICTOR B. SCHEFFER and KARL W. KENYON ..

Die Schwanzflosse des Narwals. Von ALWIN PEDERSEN .. ..

Melanistische Hamster, *Cricetus cricetus* L., aus Rheinhessen. Von ERHARD THOMAS .. 43

Zur Kenntnis der Kreta-Stachelmaus, *Acomys (cahirinus) minous* Bate. Von FRITZ DIETERLEN .. ..

Aufforderung an die mitteleuropäischen Theriologen. Von J. KRATOCHVIL 57

Schriftenschau .. ..

Dieses Heft enthält 4 Beilagen des Verlages Paul Parey

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten auf dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdruck: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 54,— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 11,20 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.
Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde. 28 (1963), H. 1, 1—64

Gedanken zu Problemen des Schutzes von Säugetieren

Ansprache zur Eröffnung der 36. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde am 29. Oktober 1962 in Tübingen

Von Wolf Herre

Eingang des Ms. 28. 5. 1962

Als derzeitiger 1. Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde habe ich die Ehre und den Auftrag, die diesjährige Hauptversammlung zu eröffnen. Sie alle, die Sie aus dem Ausland und den deutschen Gebieten zur Tagung kamen, heiße ich herzlich willkommen.

In unserer Zeit hat man nicht selten den Eindruck, daß wir in der *Epoche der Tagungen* leben. So ist über Sinn und Nichtsinn von Tagungen manche Erörterung geführt worden. Ich glaube, daß Tagungen sehr förderlich sein können, wenn der Geist der Teilnehmer erfüllt ist von dem Willen zur Synthese mit anderen Forschungszweigen und dem zumindest inneren Eingeständnis der eigenen Unvollkommenheit. Die gewaltige Ausweitung der Wissenschaften in unseren Tagen führt zwangsläufig zu Spezialisierungen in Forschungsobjekten und Forschungsmethoden. Befunde moderner Forschung gehen in den Einzelheiten immer stärker in die Tiefe. Dies Einbohren in Probleme erschwert dem einzelnen die Übersicht über die Vielheit der Erscheinungen. So wird ein Ausgleich erforderlich, um trotz der Fortschritte eigener Arbeit die innere Bescheidenheit, die Achtung vor der Unermeßlichkeit der Natur und ihrer Unerschöpflichkeit als Quell der Forschung – um mit Karl-Ernst von Baer zu sprechen – zu bewahren.

Im Mittelpunkt unserer Tagung standen im Vorjahr in Hamburg die Säugetiere Europas, diesmal sind es die außereuropäischen Säuger. Trotz solchen Willens zur Begrenzung ist der Rahmen unserer Vorträge weit und das Programm mag zunächst uneinheitlich erscheinen. Ich glaube aber, daß vielen der Berichte ein einheitliches Anliegen zugrunde liegt, welches unter den Zielen unserer Gesellschaft an hervorragender Stelle steht: Das Streben um Erhaltung und Förderung der Säugetiere.

Nicht immer mag dem Außenstehenden diese innere Verpflichtung, dieses tiefste Anliegen, welches gerade den Säugetierforscher erfüllt, augenfällig werden. Nicht selten wird manchem Säugetierforscher, ohne dessen Arbeit ein Schutz der Säugetiere überhaupt nicht möglich wäre, der Vorwurf gemacht, daß er der Gedankenwelt des Naturschutzes fernstünde. Daher gestatten Sie, daß ich zu diesem, von der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde immer wieder nachdrücklich geförderten Fragenkreis einige Tatsachen in Erinnerung bringe, die mir bei den Auseinandersetzungen über Aufgaben und Probleme des Naturschutzes, insbesondere des Schutzes der Säugetiere, vor allem in breiterer Öffentlichkeit nicht klar und eindeutig genug beleuchtet und beachtet zu werden scheinen.

Gleich eingangs sei zugestanden und hervorgehoben, daß nicht alle Studien über Säugetiere der Erhaltung und Förderung dieser Tiere dienen, ja, daß sie solchem Ziele gar nicht dienen dürfen. Viele Studien haben das klare Ziel, Vernichtungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Das gilt nicht nur für Rodentia wie Ratten und Mäuse in der Nähe der Wohnungen, Bisamratten als Gefährder der Deiche, es betrifft auch Raubtiere, weil sie aggressive Feinde des Menschen und seiner Nutztiere sind, wie Feliden und Caniden, oder weil sie als Seuchenüberträger eine Rolle spielen, ich

erinnere an die Tollwutbekämpfung. Wilde Artiodactyla werden ebenso bekämpft und in ihrem Lebensraum eingeengt, weil sie Haustieren, als einer der wichtigsten Nahrungsquellen des Menschen, Konkurrenz machen; Bekämpfungsmaßnahmen sind schließlich alle Abschußraten, die festgelegt werden, um die Zahl von Individuen bestimmter Wildtierarten in Einklang mit den Interessen der Menschheit zu bringen. Alle diese vom Menschen irgendwie „bekämpften" Säugetiere haben interessante Lebensgewohnheiten. Es sind für den Kenner bewundernswerte Geschöpfe. Aber sie beeinträchtigen in irgendeiner Weise den Lebensbereich des Menschen, sei es, daß sie ihm direkt feindlich werden, sei es, daß sie als Krankheitsüberträger oder Nahrungskonkurrenten eine Rolle spielen.

Die Verfolgung von Säugetieren ist jedoch nicht neu; ein Kampf auch gegen Säugetiere ist wohl so alt wie die Menschheit selbst. Säugetiere stellen eine wichtige, ja notwendige Nahrungsquelle der Menschheit dar. Der Ruf „Brot für die Welt" allein genügt nicht; auch Fleisch wird gefordert! Dieser Hinweis mag trivial klingen. Aber er macht anschaulich, daß der Naturschutz seine Ursache in Lebensnotwendigkeiten und Lebenswünschen der Menschheit hat. Der moderne Naturschutz muß sich im Hinblick auf die ständig wachsende Menschheit mit dieser Tatsache auseinandersetzen. Wenn der moderne Naturschutz wirklich ein Erfolg werden soll, müssen alle seine Maßnahmen darauf ausgerichtet werden, ein geordnetes Nebeneinander zwischen Mensch und Tier im täglichen Leben, gewissermaßen im Alltag, im gleichen Lebensraum zu gestalten. Das Ziel des Schutzes und der Erhaltung von Säugetieren kann nicht nur durch Reservate und Parks erreicht werden, so wichtig solche Einrichtungen sind, um Teile von Ursprünglichem zu erhalten, so notwendig sie sein können, um letzte Reste einer Tierart wieder zu größeren Beständen zu mehren, und so segensreich sie sich auszuwirken vermögen in der Weckung des Pflichtbewußtseins großer Menschheitsgruppen gegenüber dem Leben „in anderer Gestalt". Der Bedürfnisse der Menschheit wegen wird die Erde in weitestem Umfange nutzbar gemacht, ja muß sie nutzbar gemacht werden. Viele Naturschutzparks verlieren dadurch schließlich viel ihres ursprünglichen Charakters. Es werden allmählich künstlich geprägte Inseln der Wildnis, weil sich ihre Umwelt änderte. Jedes Reservat bedarf intensiver synökologischer Forschung und Beobachtung, um seiner Aufgabe auf die Dauer gerecht werden zu können. Sehr viel umfassender ist aber die Problematik eines geordneten Nebeneinanders von Mensch und Tier unter dem Zwange der Nutzung des Erdballes. Es muß darauf ankommen, auch in genutzten Gebieten möglichst viel der ursprünglichen Tierarten zu erhalten. Daß ein solches Nebeneinander zwischen Mensch und Säugetieren sogar in dichtbesiedelten Gebieten erreichbar ist, lehren z. B. in Mitteleuropa die Bestände der Cerviden, deren Umfang — rein volkswirtschaftlich gesehen — verschiedentlich zu groß ist, wie wir aus den Untersuchungen von Müller-Using wissen. Aber in so dicht besiedelten Räumen, wie es Mitteleuropa ist, können nicht alle autochthonen Säugetiere in gleicher Weise erhalten bleiben. Tiere wie Wolf, Braunbär, Wildpferd oder Wisent lassen sich dem Siedlungsgefüge nicht mehr einfügen. Ähnliches gilt für viele andere Teile der Welt. Für die Säugetiere vieler Teile der Erde muß deshalb geprüft werden, wie ihre Erhaltung möglich ist, ob sie im Nebeneinander von Mensch, Haustier und Wildtier erreicht werden kann oder besonderer Maßnahmen durch die Schaffung von Reservaten bedarf. Ich stehe noch unter den frischen Eindrücken der Erlebnisse in Südamerika. Für diesen Kontinent gilt die Forderung einer Ordnung im täglichen Nebeneinander für Guanaco, Vicuna, die eigenartigen Cerviden, einige der Edentaten und den Schwimmbeutler, aber auch für Raubtiere wie den Mähnenwolf. Für Afrika wird sie für Antilopen und Einhufer ebenso gelten wie für die Reste von Beuteltieren in Australien.

In Grundlagen der Auseinandersetzungen über die Erhaltung vieler Säugetiere werden die Bedürfnisse der Menschheit stets im Vordergrund stehen. Es wäre leicht-

fertig und nutzlos, dies zu übersehen. Die Menschheit suchte und sucht Fleisch. Daher entwickelte sich schon in grauer Vorzeit die Jagd nach geeigneten Beutetieren neben der Abwehr unerwünschter Feinde oder Konkurrenten. Dem wachsenden und sich kulturell gestaltenden Teil der Menschheit bot die Jagd schließlich keine ausreichende Fleischversorgung mehr, weil die Zahl der Beutetiere zu knapp wurde und ihre Bejagung sich als zu umständlich erwies. Ähnliches gilt heute für die Jagd in neuaufstrebenden Gebieten. Bedrohung und Vernichtung von Tierarten war und ist die Folge der Jagd des Menschen nach Fleischtieren. Im Zusammenhang mit dem Wandel der Lebensgewohnheiten der frühen Menschheit bildete sich eine Form der Betreuung von Tieren, vor allem von Säugetieren, heraus: die Haustiere entstanden. Ihre Erfindung war eine der entscheidenden Voraussetzungen für die weiteren kulturellen Entwicklungen. Die Erfindung der Haustiere brachte aber für die wild bleibenden Vertreter der Arten neue Gefahren, weil sie nicht nur Konkurrenten, sondern zugleich Störenfriede für die Haustierherden wurden. Die Verfolgung begann, um die Neuerfindung der betreuten Tiere zu schützen. In Eurasien erloschen z. B. das Wildpferd und der Auerochse, Kamel und fast auch das Rentier als Wildtiere, aber sie lebten weiter als Haustiere und ihre Individuenzahlen vermehrten sich unter den veränderten Bedingungen des Schutzes in geradezu unerhörter Weise, wenn die Individuenzahlen vom Standpunkt freien Lebenskampfes aus betrachtet werden. In diesem Sinne war diese Art von „Naturschutz“ ein riesiger Erfolg. Die starke Vermehrung einzelner Arten führte aber zur Gefährdung des Bestandes anderer Arten. Die Auseinandersetzung zwischen Wildtieren und Haustieren bringt seither wichtigste Probleme für den Naturschutz.

Für den Naturschutz sollte aber folgendes Beachtung verdienen: Die domestizierten Tierarten veränderten sich unter den Bedingungen des Schutzes durch den Menschen in Gestalt, Leistungen und Lebensweise oft so tiefgreifend, daß es bei Haustieren eingehender und schwieriger Untersuchungen bedarf, wie FRICK, RÖHRS und ich an anderer Stelle gezeigt haben, um aus Gestalt oder Leistung jene Tierart zu bestimmen, deren echte Glieder die Haustiere schließlich doch sind. So ist eine durch das Wort Domestikation gekennzeichnete Betreuung von ursprünglichen Wildtieren zwar von Interesse für den Säugetierforscher, um die erstaunliche Weite innerartlicher Ausformungsmöglichkeiten einer Tierart kennenzulernen, sie ist nützlich, um Anhaltspunkte zum Verständnis körperlicher Besonderheiten letzter Vertreter abgesprengter Populationen einer Wildart, z. B. der Bären, zu gewinnen, sie darf aber nicht Ziel eines Naturschutzes sein, wenn wir Tierarten in ihren „eigentlichen“, ihren „natürlichen“ — natürlich im Sinne des ursprünglichen freien Daseinskampfes — Formen zu erhalten wünschen. Die Ergebnisse der Domestikationen müssen Warnung für jeden Tierschutz sein, sich vor falschen, allzu gefühlsbetonten Schutzmaßnahmen zu hüten. Soweit die Darlegungen von RÖHRS lehren, ist gerade eine ungewöhnliche Vermehrungsrate und fehlender Daseinskampf eine der Ursachen der Wandlungen vom Wildtier zum Haustier. Im Wesen der Domestikation liegt eine Steigerung der Individuenzahlen aus kleinen Populationen. Das gilt für in „freier Wildbahn“ lebende Tiere in gleicher Weise wie für Haustiere.

Aber nicht nur diese Erkenntnisse sind zu beachten, wenn der Wunsch geäußert wird, im Rahmen des Naturschutzes die Individuenzahlen vor allem großer Säugetiere eines Gebietes bemerkenswerter zu steigern; darüber hinaus gilt, daß die freien, natürlichen Ernährungsflächen meist nur eine geringere Anzahl von wilden Tieren tragen können. Es sind also Grenzen gesetzt. Diese werden noch enger, wenn sich die Menschheit neue Zonen nutzbar machen will oder nutzbar machen muß. Dann müssen im allgemeinen Haustiere eingeführt werden, um Seßhaftigkeit und damit Ackerbau oder Industrie zu ermöglichen, oder um aus den neuen Zonen Erzeugnisse zu gewinnen, welche der Entfaltung der Menschheit an anderen Stellen der Seßhaftigkeit, der

Industrialisierung zugeführt werden können. Damit werden die Individuendichten großer Säugetiere in den Gebietseinheiten höher. Bleiben nun die Futterflächen in falsch verstandenem Sinne „natürlich", werden sie nicht bearbeitet, wie das in weiten Pampagebieten Südamerikas der Fall ist, kann die Einfuhr von Haustieren recht nachteilige Folgen haben. Es treten die Überweidungen ein, welche das Landschaftsbild verändern, Klimawandel und Erosionen werden bemerkbar. Diese bedrohen nun nicht nur die Landschaft, nicht nur die ursprünglichen Wildsäugetiere, sondern sie beeinträchtigen auch die Erfolge der Haustierhaltung. In Südamerika wird viel über diese Fragen diskutiert. Man kam zu der richtigen Einsicht, daß zu hoher Tierbesatz die Ursache der Erosionen sei. Man wollte Abhilfe schaffen. Daher erschlug man die Guanacos. Sie waren sicher die Schuldlosesten. Schuld haben aber auch nicht die Haustiere als solche, sondern die vom Menschen geförderte, zu hohe Zahl an pflanzenfressenden Säugetieren pro Gebietseinheit ohne entsprechenden Futterpflanzenanbau.

In manchen Gebieten kam man auf den Gedanken, die Verbannung der Haussäugetiere zu propagieren, dafür die Zahl der heimischen Wildsäugetiere stärker zu fördern und zu bejagen, um die Landschaft zu erhalten, aber auch den gewünschten Fleischbedarf zu sichern. Grundsätzlich ist dazu zu sagen, daß Jagd immer eine weniger sichere Form der Fleischgewinnung ist als die Haustierhaltung, und daß es dem Menschen gelang, in langsamer Arbeit durch Generationen, in Jahrtausenden, einige Wildarten so umzugestalten, daß sie der Menschheit höchste Erträge bei relativ geringstem Futteranspruch erbringen. Jeder Versuch, gleiche Erfolge aus Wildtieren neu zu erzüchten, bagatellisiert schon in der Grundkonzeption die Arbeit vergangener Generationen der Menschheit an Haustieren. Das ist kein Lobgesang auf Haustiere, es ist eine nüchterne Feststellung. Gerade eine mit Nahrungssorgen erfüllte, wachsende Menschheit muß sich der alten Haustiere dankbar bedienen und Aufgabe des Naturschutzes kann es nicht sein, einen Kampf gegen Haustiere zu führen, sondern neben diesen den wild verbliebenen Säugetieren die Lebensstätte in friedlichem Nebeneinander zu erhalten und die Wege zu solchem Nebeneinander zu erkennen und zu bahnen. Reservate sind als zusätzliche Einrichtungen von hoher Bedeutung, vor allem für Tiere, die in Kulturlandschaften nicht mehr tragbar sind.

Die Erde ist von sehr unterschiedlichen Pflanzen bedeckt. Diese stellen die wichtigste Grundnahrung auch für die Säugetiere. Wir wissen, daß sich die Arten der Säugetiere in ihren Lebensgewohnheiten unterscheiden und daß die verschiedenen Arten der zahlreichen Pflanzenfresser bestimmte Pflanzenarten bevorzugen und andere ablehnen. Es ist nun manchmal die Meinung ganz verallgemeinert ausgesprochen worden, daß Wildarten geringere Ansprüche stellten als Haustiere und daher die Landschaft weniger gefährdeten. Gewiß ist festzustellen, daß schon der anatomische Bau von Säugetieren artliche Besonderheit im Verdauungstrakt, von den Zähnen bis zum After, offenbart. Das Material der Südamerikareise Herre/Röhrs 1956/57 brachte die Magenbesonderheiten der Tylopoda Illiger 1778 als Wiederkäuer eigener Art wieder in die Diskussion. Histochemische Vertiefung dieser Befunde und Ausweitung auf Ruminantia Scopoli 1813 in der Umgrenzung von Simpson (1945) durch Helmut Schulz machte uns mit artlichen Besonderheiten auch im Feinbau des Verdauungstraktes bekannt. Wir haben also heute wissenschaftliche Methoden, um Vermutungen über eine arteigene physiologische Leistung in der Futterausnutzung auf festeren Boden zu stellen. Es wird eine wichtige Aufgabe sein, in dieser Hinsicht die Angaben, vor allem englischer Forscher aus Afrika, daß sich Wildarten der Wiederkäuer zur Fleischerzeugung in manchen Zonen besser eignen als Haustiere, zu überprüfen und zu vertiefen und auch für den Naturschutz nutzbar zu machen. Trotzdem glaube ich nicht, daß wir in die Lage kommen, Wildarten an Stelle der Haustiere mit ähnlichem Erfolg wie Haustiere zu nutzen, weil der Mensch bei der

Umzüchtung von Wildarten zu den klassischen Nutztieren ein so breites Spektrum auch in ernährungsphysiologischer oder krankheitsresistenter Abstufung schaffen konnte, daß ertragsichere Formen für unterschiedlichste Gebiete vorhanden sind. Diese Vielheit innerhalb der Haustiere und ihre Eigenstellung gegenüber den Stammarten ergibt sich aus anatomischen Daten, um deren Vertiefung durch histochemische Studien sich zur Zeit unser Kieler Arbeitskreis müht. In Südamerika waren wir immer wieder beeindruckt von der sehr viel größeren ökologischen Valenz der Hausformen gegenüber der Wildart. *Ovis musimon* kommt als Haustier von feuchtwarmen Niederungen bis in trockene, kalte Gebirgshöhen vor, es lebt auf fetten Weiden in der Provinz Buenos Aires ebenso wie in der kargen Pampa Patagoniens. Die Hausformen von *Bos primigenius* leben in ähnlich weitem Bereich als recht unterschiedliche Haustierrassen. Der Wunsch und die Notwendigkeit zur Erzeugung hoher Fleischmengen für die Menschheit, sei es über die alten Haustiere oder die jagdliche Nutzung von Wildarten, wird letztlich eine Betreuung der Futterflächen notwendig machen und daher eine Zusammenarbeit mit Pflanzensoziologen und Futterbauern herbeiführen. Verbesserungen der Futtergrundlage erhöhen schließlich auch die Lebenschancen der Wildtiere, weil dadurch die Härte des Kampfes um die Nahrung für Tier und Mensch gemildert wird.

Für eine feste Begründung des Schutzes der wilden Säugetiere, für eine rechte Ordnung eines Nebeneinander von Wildsäugern und Haustieren, für die Erhaltung der alten Wildtierarten und die Erfüllung der Forderung menschlicher Gesellschaft nach Fleisch müssen vielseitige Dinge ins Auge gefaßt werden und stehen sehr unterschiedliche Erkenntniswege und Mittel zur Verfügung. Autökologische und synökologische Besonderheiten, sowie Verhaltensweisen sind durch Beobachtungen im Freiland ebenso zu untersuchen wie durch Studien an Haustieren und durch das Experiment. Populationsdynamische Fragen, die moderner mathematischer Hilfsmittel bedürfen, sind ebenso wichtig wie die Erforschung der Grundlagen des Fortpflanzungsgeschehens. Daraus lassen sich Nutzungsmaßnahmen begründen und rechtfertigen, weil auch Überproduktion von Wildtieren zu Bodenerosionen, Nahrungsmangel und Not führen muß; die Nilpferdvermehrungen in Schutzgebieten Afrikas sind dafür ein anschauliches Beispiel. In unserem Interesse greifen wir in die Bestände der großen Raubtiere ein, wir schaffen ihnen leichter erreichbare Beute durch die Haustierbestände. Das wirkt sich auf die Zahl der Pflanzenfresser aus und ändert die ursprünglichen Bestandsverhältnisse. Dies zwingt zu Folgerungen in synökologischer Blickrichtung. Anatomische, physiologische und histochemische Studien können ebenso wenig entbehrt werden, wenn der Schutz von Großsäugetieren auf einen festeren Boden gestellt werden soll. Und so spiegelt die Vielfalt unseres Tagungsprogramms nicht einen Mangel an Ordnung, sondern eine Notwendigkeit und unser Verantwortungsbewußtsein wider.

Welche Säugetierarten sind vordringlich zu erhalten? mag die nächste Frage sein. Sie läßt sich nicht einheitlich beantworten, weil in verschiedenen Gebieten unterschiedliche Tiere vorkommen. Wir brauchen also als Grundlage die Arbeit des Systematikers, welcher den Katalog der Arten aufstellt und deren Gliederung in Unterarten erforscht. Sonst wissen wir nicht, was geschützt werden kann. Ohne solche Vorarbeit ist aller Tierschutz ohne Boden. Wir müssen also die Museen und Institute, welche Pflegestätten der Systematik sind, sorglich fördern zum Nutzen des Säugetierschutzes. Noch heute gibt es fast unbekannte Säugetiere, ich erinnere nur an den Kouprey, die schon bedroht waren, als die Wissenschaft sie kennenlernte. Wir benötigen ebenso die Arbeit der Palaeontologie und wir brauchen die Studien der Tiergeographen und die Erkenntnisse der Evolutionsforschung. Aus allen diesen Kenntnissen erwächst eine gewisse Dringlichkeitsfolge für Naturschutzaufgaben! In Südamerika, in La Plata, schritten wir durch die Räume des Naturhistorischen Museums:

in Buenos Aires weilten wir im Museo Bernardo Rivadavia und bewunderten in diesen beiden berühmten Museen die fossilen Zeugnisse eigenartiger ausgestorbener Säugetiere, von denen vor allem die Mannigfaltigkeit und Größe der fossilen Gürteltiere beeindruckte. Heute sind Gürteltierarten gering an Zahl und einige der bemerkenswertesten im Bestande bedroht; ich nenne nur die Gürtelmaus *Chlamyphorus* oder das Riesengürteltier *Priodontes*. Ihnen sollte besondere Sorge gelten. Nächst ihnen sind in Südamerika die Cerviden, der Mähnenwolf, Riesenotter, Guanaco, Vicuna und Schwimmbeutler zu nennen, ohne daß damit die Liste der Schutzbedürftigen erschöpft ist. Für einige dieser Arten Südamerikas ist die Gefahr des Aussterbens nicht geringer als bei den Nashörnern, um nur ein Beispiel zu nennen. Es bedarf eines weltoffenen Sinnes, um die letzten Vertreter wahrlich bemerkenswerter Bautypen unter den Säugern zu erhalten.

Aber der Naturschutz hat nicht nur die Erhaltung von Tierarten zur Aufgabe, die selten werden, weil die erdgeschichtliche Zeit ihrer Gruppe abgelaufen ist und die nun das Opfer einer für sie ungünstig werdenden Umwelt sind oder jener Säuger, die im Bestand bedroht werden, weil der Mensch sie verfolgt oder ihren Lebensraum einengt und verändert. Naturschutz muß allen Arten dienen und sichern, daß die volle Mannigfaltigkeit der Erscheinungsformen der Natur, die uns überliefert ist, erhalten bleibt. Naturschutz ist ein Ausdruck kultureller Fortentwicklung, einer Hochkultur. In jenen Teilen der Menschheit, die nicht mehr allein um die tägliche Nahrung ringen müssen, deren geistige Fähigkeit zu einer Beherrschung von Kräften der Natur geführt hat, die Nahrungsvorsorge treffen lernten, ist das Bewußtsein zu wecken und zu erhalten, daß die Natur nicht nur ausgebeutet werden darf, sondern daß die Pflege ihrer ursprünglichen Vielfalt im Interesse der Menschheit liegt.

Völker Eurasiens, welche auf die Gestaltung auch der anderen Erdteile großen Einfluß gewannen, haben in vergangenen Jahrhunderten zur Ausrottung von Tierarten beigetragen. In mancher Hinsicht hat dies zu ihrer Entfaltung beigetragen. Sie haben aber erkannt, daß es trotzdem ein Fehler war. Jetzt machen sie diesen Fehler wett. In ihnen ist das Interesse an der Tierwelt des eigenen Erdteils und auch fremder Länder lebendig geworden, teils im Zuge einer romantischen Sehnsucht nach den Gestalten der Vergangenheit und der Fremde, teils aus Achtung und Liebe zur anderen Erscheinungsform des Lebendigen und aus Verantwortungsbewußtsein gegenüber diesem. Solche Sehnsucht, Liebe und Verantwortungsbewußtsein wurde in Deutschland geweckt und genährt durch Männer wie Brehm, Schillings, Meerwarth und Soffel, Hermann Löns, Ludwig Heck, Paul Eipper, Bengt Berg, Robert Francke und viele andere. Jetzt ist die Verbindung über die Völker hinweg lebendig. Unter den Männern, die sich weltweit auswirkten, ist aus Deutschland Bernhard Grzimek hervorzuheben, weil er nicht nur das Buch, sondern auch Film, Fernsehen und Monatsrevue in den Dienst der Aufgabe zu stellen verstand, oder aus USA Walt Disney, der durch seine Filme über Tiere verschiedener Lebensbereiche Begeisterung und Verständnis weckte und auch den Trickfilm auszunutzen verstand. Noch stärker als in Deutschland wurde durch Länder mit Kolonialgebieten wie Großbritannien, welches den Schutzparkgedanken verbreitete, Frankreich, Belgien, Holland oder die USA, in welchen Wildlifeservice hervorragend entwickelt wurde, vielfältige Arbeit für die Erfassung der Säugetierarten, ihre biologische Erforschung und Erhaltung geleistet. Das gleiche gilt für die UdSSR. Auch in den viel jüngeren Staaten Südamerikas und Afrikas ist dank des Wissens um einstige Versäumnisse in Eurasien das Bewußtsein für den Naturschutz als Aufgabe kulturell vordringender Völker vorhanden. Gesetze zur Jagdregulierung wurden erlassen, Reservate geschaffen, wie für Südamerika Cabrera und Yepes entnommen werden kann.

Jedoch, überall wo in weiten Landschaften durch die Natur eine dünne menschliche Besiedlung zum Kampf für die Lebenserhaltung gezwungen wird, überall dort,

wo man bestrebt ist, ohne entsprechenden Futterbau als Gegenleistung einer Landschaft höchste Erträge an tierischen Produkten abzugewinnen, ist das Säugetier, vor allem das Großsäugetier, Konkurrent und Feind des Menschen und seiner Haustiere. Überall dort werden die wilden Säugetiere hart verfolgt. Dies geschah und geschieht oft in jenen Zonen, in denen Tiere leben, deren Erhaltung als besonderer Bautyp aus vielen Gründen anzustreben ist. Ich erinnere an Australien und den Niedergang seiner Beuteltiere. Auch in Südamerika leben solche bemerkenswerten Tiere, ich nenne nur die Schwimmbeutler, Edentaten und Tylopoden. Erfolge im Mühen um den Schutz der Säugetiere werden sich nur dann einstellen, wenn es gelingt, auch der Bevölkerung jener Erdstriche die Härte des Daseinskampfes zu mildern, also ihren raschen sozialen und kulturellen Aufstieg zu bewirken, der auch ihnen innere Muße bringt und sie für die großartige Schönheit der Natur verantwortungsbewußt aufgeschlossen macht.

Das sind Aufgaben, die über die Möglichkeiten unserer Gesellschaft hinausgehen. Unsere Deutsche Gesellschaft für Säugetierkunde kann zu solchem Ziele nur ein Bruchstück beitragen, indem wir ein möglichst weites Wissen über Säugetiere erarbeiten, indem wir uns bemühen, die vielseitigen Ergebnisse und die vielschichtigen Möglichkeiten moderner Forschung in einen Zusammenhang zu bringen und diese Erkenntnisse auszustrahlen. In solchem Streben kommt unserer Zeitschrift für Säugetierkunde besondere Bedeutung zu. Wir haben noch viel Analyse zu treiben, bei der Synthese Bescheidenheit walten zu lassen und stets das Leben als Ganzes im Auge zu behalten, wenn wir Säugetiere erforschen, weil wir sie im Einklang mit dem Menschen zu erhalten wünschen.

Möge in diesem Sinne die 36. Hauptversammlung ein Erfolg sein. Ich erkläre diese Versammlung für eröffnet.

Eine umfassende Darstellung von Wolf Herre und Manfred Röhrs mit ausführlichen Literaturangaben folgt unter dem Titel „Tatsachen und Probleme modernen Naturschutzes. Betrachtungen von Zoologen".

Ammotragus lervia Pallas, Mähnenschaf oder Mähnenziege?[1]

Von J. Schmitt

Aus dem Zoologischen Garten Frankfurt/Main, Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. B. Grzimek

Eingang des Ms. 4. 12. 1961

Die Systematik der Schafe und Ziegen ist in mancherlei Hinsicht noch umstritten. Einige Systematiker fassen beide in einer Unterfamilie *Caprovinae* zusammen, andere führen zwei getrennte Unterfamilien: *Caprinae* und *Ovinae*. So gliedert auch Frechkop (1955) in die Unterfamilie *Caprinae* Gill, 1872 (mit vier Genera: *Capra* L., 1758; *Hemitragus* Hodgson, 1841; *Ammotragus* Blyth, 1840; *Pseudois* Hodgson, 1846) und in die Unterfamilie *Ovinae* Baird, 1857 (mit dem Genus: *Ovis* L., 1758). Während man früher allgemein die Auffassung vertrat, daß zwischen *Ammotragus* und *Capra* ein beträchtlicher systematischer und stammesge-

[1] Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

schichtlicher Abstand bestehe und daß *Ammotragus* der Gattung *Ovis* wesentlich näher verwandt sei, sind heute zahlreiche Systematiker, so auch der oben zitierte, gegenteiliger Ansicht.

Neuerdings sieht HALTENORTH (1961) in der fruchtbaren *Rückkreuzung eines ♀-Mähnenschaf-Hausziegenbastards mit einem ♂-Steinbock* einen weiteren Beweis für die Ziegenähnlichkeit von *Ammotragus:* Im Zoologischen Garten Halle/Saale setzte im März 1957 eine schwarzbraune „bezoar"-gehörnte ♀-Hausziege *(Capra hircus),* die von einem ♂-Mähnenschaf *(Ammotragus lervia)* gedeckt worden war, ein gesundes ♀-Bastardkitz. Dieses wurde im Herbst 1959 mit einem ♂-Sibirien-Steinbock *(Capra ibex sibirica)* gepaart und setzte im Mai 1960 ein ♀-Kitz. „Mit diesem Kitz", so schreibt HALTENORTH, „ist die fruchtbare Rückkreuzung eines Mähnenschaf-Hausziegen-Bastard-♀ mit Steinbock erwiesen. Das bekräftigt die von neueren Systematikern (ELLERMAN & MORRISON-SCOTT 1951, DALAMIER 1954, HALTENORTH & TRENSE 1956, PETZSCH 1957 a u. b, PETZSCH & WITSTRUCK 1958, HALTENORTH 1961) vertretene Ansicht, daß das Mähnenschaf *(Ammotragus)* den Wildziegen *(Capra)* näher stehe als den Wildschafen *(Ovis)*". Die Ähnlichkeit von *Ammotragus* und *Capra* wird mit morphologischen Merkmalen begründet; sie bestätige sich auch psychologisch durch das mehr ziegenartige Verhalten des Mähnenschafes. „Demnach", so meint HALTENORTH, „müßte das Mähnenschaf richtiger Mähnenziege heißen". Es sei jedoch zwecklos, einen über ein Jahrhundert eingebürgerten Namen ändern zu wollen. Vielleicht seien die Namen Mähnenspringer oder Afrikanischer Tur eine brauchbare Aushilfe.

Über die gelungene Bastardierung von *Ammotragus lervia* Pallas-♂ mit *Capra hircus* L.-♀ berichtete bereits MILNE-EDWARDS (1896), zit. nach PETZSCH (1957): er habe 1895 einen Bastardfetus erhalten, den das *Capra hircus* L.-♀ im dritten Graviditätsmonat abortierte. Nach MILLER (1936), WARWICK and BERRY (1948) und GILLESPIE (1949) konnten vollausgetragene, totgeborene Bastarde aus *Ammotragus lervia* Pallas-♂ x *Capra hircus* L.-♀ häufiger erzeugt werden; *Ammotragus lervia* Pallas-♀♀ konzipierten nicht, wenn sie mit *Capra hircus* L.-♂♂ gepaart wurden. DALAMIER (1954) teilte aus sekundärer Quelle (DECHAMBRE, 1914; zit. nach DALAMIER) mit, daß im Londoner Zoo vor 1914 schon einmal zwei Bastarde aus *Ammotragus lervia* Pallas-♂ x *Capra hircus* L.-♀ existiert haben sollen. — Nach der Paarung von *Ammotragus lervia* Pallas mit *Ovis aries* L. konnten LOTSY (1922), WARWICK and BERRY (1948) und GILLESPIE (1949) keine Gravidität beobachten.

Der Mitteilung von HALTENORTH können Literatur-Berichte über die gelungene *Bastardierung von Schafen und Ziegen* zur Seite gestellt werden. Nach BRATANOFF und DIKOFF (1960/61) ist bereits in „Arbeiten der freien ökonomischen Gesellschaft" im Jahre 1881 ein Artikel aus der amerikanischen Zeitschrift „Acker- und Gartenbau" erschienen, in dem über die gelungene Kreuzung von Merinoschafen mit Angoraböcken berichtet wurde. Die gleichen Autoren zitieren eine Arbeit von KULESCHOW (1925), in der ein Bastard aus der Kreuzung eines ♀-Schafes mit einer ♂-Ziege beschrieben wird, sowie eine Arbeit von BITSCHEFF (1934) mit der Abbildung eines solchen Bastards. LOPYRIN und LOGINOWA (1953) stellten fest, daß bei der Bastardierung von ♀♀-Ziegen mit ♂♂-Schafen zwar ein beträchtlicher Prozentsatz der Muttertiere gravide wurde, aber bereits in einem frühen Graviditätsstadium abortierte. Bei der Besamung von ♀♀-Schafen mit dem Sperma von ♂♂-Ziegen konnten sie zunächst keine Befruchtung erzielen; erst als das Sperma der ♂♂-Ziegen im Ejakulat eines ♂-Schafes, das keine lebensfähigen Spermien mehr enthielt, bei 58° C aufbewahrt wurde, gelang auch hier die Befruchtung. Auch SELINSKAJA (1954) erhielt Bastarde durch die Besamung von ♀♀-Ziegen mit Schaf-Sperma. BRATANOFF und DIKOFF (1960/61) prüften in auf breiter Basis angelegten Versuchen, ob es möglich sei, die bei der Kreuzung von Schaf und Ziege auftretende, die Befruchtung und das Austragen der Frucht erschwerende „biologische Unverträglichkeit" durch eine „vegetative Beeinflussung" der Tiere zu überwinden. Die Autoren erhielten von 172 technisch besamten ♀♀-Schafen und

♀♀-Ziegen, die nach einer besonderen Methodik für die Begattung vorbereitet wurden, 31 (= 18 %) Bastardlämmer. Von etwa 30 % der Muttertiere wird vermutet, daß sie zwar befruchtet waren, daß aber Schwierigkeiten bei der Implantation der Früchte und Frühaborte auftraten. Im vierten Graviditätsmonat abortierten 12 % der Muttertiere. ♀♀-Bastarde aus ♀♀-Schafen und ♂♂-Ziegen erwiesen sich nach der Besamung mit Schaf-Sperma als fruchtbar. Wenn somit eine Bastardierung zwischen Individuen der entfernter verwandten Gattungen *Capra* und *Ovis* möglich ist – und auch die Rückkreuzung der Bastarde –, warum sollte sie zwischen *Ammotrages* und *Capra* nicht möglich sein?

Ein weiteres Argument, das gegen die Auffassung von HALTENORTH und der zitierten Systematiker spricht, können u. E. unsere *Ergebnisse elektrophoretischer Serumeiweißanalysen bei verschiedenen Caprovinae* liefern. – Im Rahmen hämatologischer Studien haben wir insgesamt 75 Individuen der Gattungen *Capra, Ovis* und *Ammotragus* geprüft. Die dabei erhobenen Befunde sollen im Folgenden mitgeteilt und erörtert werden.

Methodik: Die Gesamteiweißwerte der Seren wurden mit der Biuret-Methode am Zeiss-Photometer „Elko II" ermittelt. Die elektrophoretische Trennung der Seren wurde nach der Methode von GRASSMANN und HANNIG (1952) in der „Elpohr H"-Apparatur durchgeführt. Als Elektrolyt diente Veronal-Natriumacetat-Puffer (Ionenstärke μ = 0,1, pH 8,6), als Träger Filtrierpapier der Firma SCHLEICHER & SCHÜLL Nr. 2043 a. Die Klemmspannung betrug 110 V (Stromfluß etwa 1 mA), die Versuchsdauer 14—16 Stunden. Auch das Anfärben der Elektrophoresestreifen und deren photometrische Auswertung erfolgten nach der von GRASSMANN und HANNIG (1952) empfohlenen Technik.

Ergebnisse: Bei den papierelektrophoretischen Analysen der *Capra*-Seren erhielten wir regelmäßig Pherogramme wie in Abbildung 1 am Beispiel eines Steinbocks *(Capra [Ibex] ibex L.)* dargestellt. Die von uns beim Steinbock, bei der Kamerun-Zwergziege und der Walliser Ziege gefundenen Mittelwerte und deren Streuung[2] werden in der Tabelle 1, oben, mitgeteilt. Bei der elektrophoretischen Untersuchung der *Ovis*-Seren erhielten wir Trennungen wie in Abbildung 2 am Beispiel eines Mufflons *(Ovis musimon* Pallas) veranschaulicht. Die papierelektrophoretischen Trennungen der *Ammotragus*-Seren lieferten Pherogramme wie in Abbildung 3. Die bei der Mufflon-Familie und bei den Mähnenschafen des Zoologischen Gartens Frankfurt erhaltenen Werte werden in der Tabelle 1 unten, aufgeführt.

Beim Vergleichen der Werte der Tabelle 1 und der Abbildungen 1 bis 3 kann man feststellen:

1. daß die Serumeiweißwerte bei den Individuen der Gattung *Capra* qualitativ praktisch übereinstimmen,
2. daß sich die Serumeiweißbilder der Mufflons *(= Ovis)* und der Mähnenschafe *(= Ammotragus)* von jenen der Individuen der Gattung *Capra* deutlich unterscheiden.
3. daß sich die Serumeiweißbilder der Mufflons *(= Ovis)* und der Mähnenschafe *(= Ammotragus)* unter den angegbenen Analysenbedingungen nicht voneinander unterscheiden.

Da die Eiweißsynthese genetisch gesteuert wird, dürfte in den letzteren Befunden ein beweiskräftiges Indiz einer phylogenetisch begründeten Zusammengehörigkeit zwischen *Ammotragus* und *Ovis* erblickt werden. Die Befunde stehen im Gegensatz zu der von Th. HALTENORTH auf morphologische und psychologische Merkmale begründeten Ansicht, daß *Ammotragus lervia* Pallas „richtiger Mähnenziege heißen" müsse.

[2]Streuung: $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma\, \delta^2}{n - 1}}$

Tabelle 1

Serumeiweißwerte bei C a p r o v i n a e des Zoologischen Gartens Frankfurt (n = 75)

	Steinbock *Capra (Ibex) ibex* L. n = 7	Kamerun-Zwergziege (Zuchtrasse) n = 31	Walliser Ziege (Zuchtrasse) n = 6
Gesamteiweiß	6,7 ± 0,4	6,5 ± 0,7	6,7 ± 0,3
Albumin	48,8 ± 6,4	45,8 ± 3,4	49,4 ± 3,5
Globulin			
α 1 —	8,3 ± 2,1	8,7 ± 1,8	10,1 ± 2,2
α 2 —	4,2 ± 0,9	3,4 ± 0,5	3,5 ± 0,3
α 3 —	10,5 ± 1,1	10,1 ± 1,2	9,5 ± 0,9
β 1 —	4,3 ± 0,8	4,4 ± 1,4	4,2 ± 1,0
β 2 —	3,7 ± 1,4	3,4 ± 1,0	4,0 ± 1,2
γ —	20,2 ± 6,0	24,2 ± 3,9	19,3 ± 6,2
	Mufflon *Ovis musimon* Pallas n = 5		Mähnenschaf *Ammotragus lervia* Pallas n = 26
Gesamteiweiß	7,4 ± 0,5		7,2 ± 0,9
Albumin	50,8 ± 4,8		42,7 ± 3,2
Globulin			
α 0 —	5,4 ± 1,1		5,9 ± 1,1
α 1 —	5,5 ± 1,6		7,8 ± 1,3
α 2 —	12,4 ± 1,9		12,7 ± 2,0
β —	8,2 ± 1,5		7,1 ± 1,2
γ 1/2 —	17,7 ± 2,4		23,8 ± 3,7

Unter den Mufflons befanden sich 3 Jungtiere im Alter von 6—11 Monaten. Bei Tieren dieses Alters ist der relative Albuminwert allgemein höher als bei adulten, der γ-Globulinwert niedriger. Bei den Mähnenschafen wurden nur adulte Tiere untersucht. Die geringfügigen quantitativen Unterschiede in den Albuminwerten und γ-Globulinwerten der beiden Genera können so erklärt werden.

Vergleichbare Serumeiweißwerte für Hausschaf und Hausziege hat BOGUTH (1953), dessen Arbeit wesentlich dazu beitrug, die Grundlagen für die Einführung der Papierelektrophorese in die Tiermedizin zu schaffen, erarbeitet.

Zusammenfassung

Von verschiedenen Systematikern wird in jüngerer Zeit die Ansicht vertreten, daß das Mähnenschaf *(Ammotragus lervia* Pallas) den Wildziegen *(Capra)* näherstehe als den Wildschafen *(Ovis)*. Neuerdings sieht HALTENORTH in der fruchtbaren Rückkreuzung eines ♀-Mähnenschaf-Hausziegen-Bastards mit einem ♂-Steinbock einen weiteren Beweis dieser Ziegenähnlichkeit. Dieser Beweis kann u. E. durch Literaturberichte über die gelungene Bastardierung von Schafen und Ziegen und die Rückkreuzung der Bastarde weitgehend entkräftet werden.

Es wird über die Ergebnisse eigener papierelektrophoretischer Serumeiweißanalysen bei 75 Individuen der Unterfamilie C a p r o v i n a e berichtet. Diese Untersuchungen haben gezeigt, daß die Serumeiweißbilder der Gattungen *Capra* und *Ovis* sich deutlich voneinander unterscheiden. Das Serumeiweißbild der Gattung *Ammotragus* erwies sich mit jenem der Gattung *Ovis* identisch. Da die Eiweißsynthese genetisch gesteuert wird, darf u. E. in diesen Befunden

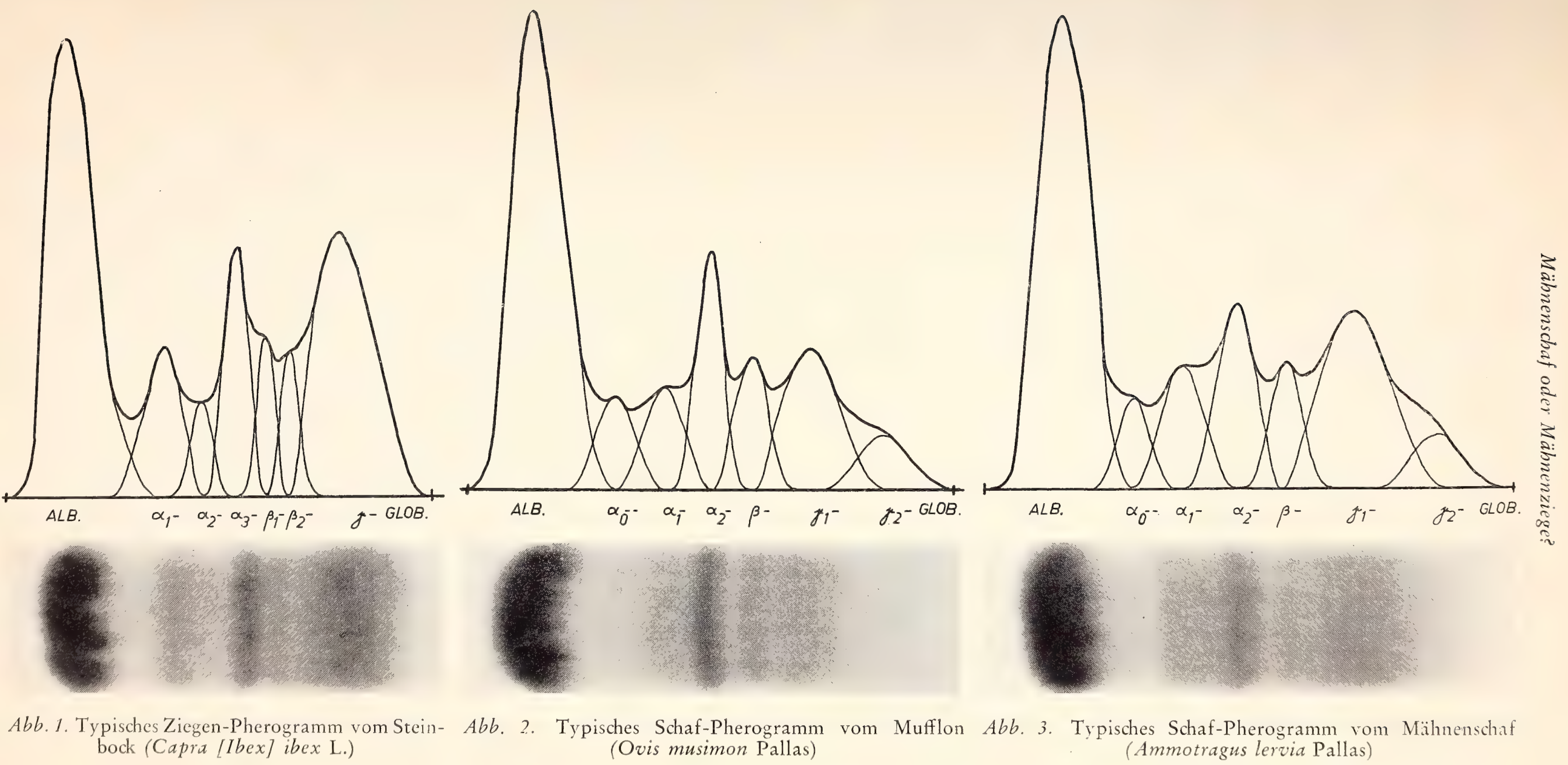


Abb. 1. Typisches Ziegen-Pherogramm vom Steinbock (*Capra [Ibex] ibex* L.)

Abb. 2. Typisches Schaf-Pherogramm vom Mufflon (*Ovis musimon* Pallas)

Abb. 3. Typisches Schaf-Pherogramm vom Mähnenschaf (*Ammotragus lervia* Pallas)

ein beweiskräftiges Indiz einer phylogenetisch begründeten Zusammengehörigkeit zwischen *Ammotragus* und *Ovis* erblickt werden.

Summary

Various early systematists held the view that the Barbary sheep *(Ammotragus lervia* Pallas) is more closely related to the wild goat *(Capra)* than to the wild sheep *(Ovis)*. Recently Haltenorth considered the successful backcrossing of a ♀-bastard from a ♂-Barbary sheep x ♀-domestic goat with a ♂-Ibex a further indication for a close goat affinity of *Ammotragus*. This argument however is diminished by recent reports in the literature on successful bastardization of sheeps and goats and the backcrossing of bastards.

A report is given on the results of serum protein analyses of 75 individuals from the sub-family Caprovinae carried out by paper electrophoresis. These investigations show that the serum protein picture of the genera *Capra* and *Ovis* are clearly distinguishable from each other. The serum protein picture of the genus *Ammotragus* was found to be identical with that of the genus *Ovis*. Since the protein synthesis is genetically controlled the above results are strong evidence for a common phylogenetic origin of *Ammotragus* and *Ovis*.

Résumé

Quelques systématiciens modernes affirment que le mouflon à manchettes *(Ammotragus lervia* Pallas) est relié plus étroitement au genre *Capra* qu'au genre *Ovis*. Il y a quelques temps, Haltenorth regardait le re-croisement réussi d'un ♀ bâtard du mouflon à manchettes x chèvre avec un ♂ Ibex comme nouvelle preuve de cette affinité. L'auteur rapporte sur les résultats obtenus au moyen de l'analyse électrophorétique des protéines du sérum de 75 individus de la sous-familie *Caprovinae*. Ces résultats montrent que les phérogrammes des protéines des genres *Capra* et *Ovis* se distinguent les uns des autres d'une manière très évidente. Le phérogramme du genre *Ammotragus* est assez identique à celui du genre *Ovis*. La synthèse des protéines étant réglée génétiquement, les résultats obtenus donnent un autre argument prouvant l'origine commun des genres *Ovis* et *Ammotragus*.

Literatur

Boguth, W. (1953): Papierelektrophoretische Serumuntersuchungen bei Haussäugetieren; Zbl. Vet. Med. 1, 168–187. — Bratanoff, K., und Dikhoff, V. (1960): Zu einigen Problemen der Vererbung bei entfernter Bastardierung von Schafen und Ziegen; Z. allgem. Biol., XXI, 3, 175–188 (Dtsch. Übers. von Abelmann, X. (1961): Sowjetwissenschaft, Naturwissenschaftl. Beitr., Nr. 7, 719–733). — Dalamier, P. (1954): Quelques observations au sujet du Mouflon à manchettes; Mammalia XVIII, 3, 331–333. — Frechkop, S. (1955): Sous-ordre des Ruminants ou Sélénodontes. In: Traité de Zoologie, Tome XVII: Mammifères; Masson et Cie., Paris, pp. 568–667. — Gillespie, T. H. (1949): (R. Zool. Soc. Scot., Edinb.) Personal communication, zit. nach Gray, A. P. (1954). — Grassmann, W., und Hannig, K. (1952): Ein quantitatives Verfahren zur Analyse der Serumproteine durch Papierelektrophorese; Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem. **290**, 1–27. — Gray, A. P. (1954): Mammalian Hybrids. A. Check-List with Bibliography; Commonwealth Bureau of Animal Breeding and Genetics, Edinburgh. — Haltenorth, Th. (1961): Fruchtbare Rückkreuzung eines weiblichen Mähnenschaf-Hausziegen-Bastards mit einem Steinbock; Säugetierkdl. Mittlg. IX, 3, 105–109. — Lopyrin, A. I., und Loginowa, N. W. (1953): Ergebn. mod. Biol. **36**, Nr. 2, 5, zit. nach Bratanoff, K., und Dikoff, V. (1960). — Lotsy, J. P. (1922): Die Aufarbeitung des Kühn'schen Kreuzungsmaterials im Institut für Tierzucht der Universität Halle; Genetica, **4**, 32–61, zit. nach Gray, A. P. (1954). — Miller, W. C. (?1936): A short account of Barbary sheep x goat hybrids; 10 pp. (Typescript), zit. nach Gray, A. P. (1954). — Milne-Edwards, M. A. (1896): Sur un hybride de Mouflon à manchettes et de Chèvre; Compt. Rend. d. Séances d. l'Academie des Sciences (Paris), CXXIII, 5, 283, zit. nach Petzsch, H. (1957). — Petzsch, H. (1957): Lebender ♀-Bastard aus *Ammotragus lervia* Pall.-♂ x *Capra hircus* L.-♀ im Berg-Zoo Halle/S. geboren; Zool. Anz. **159**, 285–290. — Selinskaja, M. D. (1953): Die Überwindung der Nichtkreuzbarkeit von Ziegen mit Schafen; Kand.-Diss. Biol., Autorreferat., zit. nach Bratanoff, K., und Dikoff, V. (1960). — Warwick, B. L., and Berry, R. O. (1948): Genetic relationship of domestic and wild species of sheep and goats based on hybridization and on comparative susceptibility to drugs; Abstr. in Proc. Trans. Tex. Acad. Sci., **30**, 61–62, zit. nach Gray, A. P. (1954).

Anschrift des Verfassers: Dr. med. vet. J. Schmitt, Zoologischer Garten Frankfurt a. M.

Notizen über afrikanische Säugetiere

Von B. Grzimek

1. Zuchtalter und Geschwindigkeit einiger afrikanischer Tiere

Eingang des Ms. 7. 10. 1961

Um die Vermehrungsrate und die möglichen Abschußquoten von Wildtierarten zu beurteilen, muß man unter anderem wissen, in welchem Alter die Jungtiere sich zuerst fortpflanzen. Will man das in Freiheit feststellen, so muß man sie fangen, markieren und dann womöglich während der ersten Schwangerschaft oder bald nach der Geburt schießen oder wiederfangen.

Deswegen mögen einige Zahlen aus den letzten Jahren über das Lebensalter von Antilopen bei ihrer ersten Geburt im Frankfurter Zoologischen Garten interessieren. Dabei sind nur Tiere berücksichtigt, die bei uns geboren, nicht weiterverkauft sind, und die wir in unserem Garten selbst haben.

Gerenuk, Giraffengazelle *(Lithocranius walleri)*
Weibchen Nr. 1: geboren 15-9-1958, erste eigene Geburt 31-7-60 = 22,5 mon.
Weibchen Nr. 2: geboren 26-2-1957, erste eigene Geburt 19-9-58 = 18,5 mon.

Elen-Antilope *(Taurotragus oryx)*
Weibchen geboren 4-4-1957, erste eigene Geburt 9-7-60 = 39 mon.

Großer Kudu *(Tragelaphus strepsiceros)*
Weibchen Nr. 1: geboren 11-8-1958, erste eigene Geburt 12-8-60 = 24 mon.
Weibchen Nr. 2: geboren 10-9-1956, erste eigene Geburt 30-9-58 = 23,5 mon.

Situtunga *(Limnotragus spekei gratus)*
Weibchen Nr. 1: geboren 24-12-1955, erste eigene Geburt 4- 1-58 = 24,3 mon.
Weibchen Nr. 2: geboren 9- 6-1957, erste eigene Geburt 1-12-58 = 17,6 mon.
Weibchen Nr. 3: geboren 29-11-1955, erste eigene Geburt 15- 2-58 = 26,5 mon.
Weibchen Nr. 4: geboren 4- 1-1958, erste eigene Geburt 27-12-59 = 23,6 mon.

Herr E. L'Estrange, der in Naro Moru, Kenya, lebt und als Schürfer für die Williamson Diamantgesellschaft mehrere Monate in der Serengeti tätig war, teilt mir mit, daß er dort, angeregt durch die Angaben in unseren Veröffentlichungen, die Höchstgeschwindigkeit einiger Tierarten wiederholt mit dem Auto festgestellt und auf dem Geschwindigkeitsmesser nachgemessen hat. Seine Zahlen sind wie folgt:
Grant's Gazelle *(Gazella granti)* 40—42 m.p.h. = 64—67 km/st
Weißbart-Gnu *(Connochaetes albojubatus)* 35—40 m.p.h. = 56—64 km/st
Böhm-Zebra *(Equus zebra boehmi)* 35 m.p.h. = 56 km/st
Nashorn *(Diceros bicornis)* 25—30 m.p.h. = 40—48 km/st
Thomson-Gazelle *(Gazella thomsoni)* Männchen 45 m.p.h. = 72 km/st
Thomson-Gazelle *(Gazelle thomsoni)* Weibchen 47 m.p.h. = 75 km/st
Topi *(Damaliscus korigum eurus)* 35 m.p.h = 56 km/st
Kongoni *(Alcelaphus buselaphus cokii)* 35 m.p.h. = 56 km/st
Strauß *(Struthio camelus)* 45 m.p.h. = 72 km/st

Alle diese Zahlen übertreffen die Höchstgeschwindigkeit des Menschen (etwa 30 km/st).

2. Aktivität von Hyänenhunden

Am 17. September 1961 traf ich im Serengeti-Nationalpark, etwa zweihundert Meter von dem Haus des Wildwartes GORDON HARVEY entfernt, frühmorgens um 7.20 Uhr, also nicht lange nach Sonnenaufgang, einen Hyänenhund *(Lycaon pictus lupinus* Thomas) an, der ziemlich schnell, aber spielerisch durch das Gras lief und dabei von Zeit zu Zeit mit aufgerichteten Ohren zur Orientierung etwas hochsprang. Ich folgte ihm mit dem Geländewagen, ohne daß ihn das störte. Er traf mit einem zweiten Hyänenhund zusammen, der soeben eine männliche Thompson-Gazelle gepackt hatte. Die beiden zerrissen das Tier, verschlangen nur einige Brocken davon und liefen dann weiter, wobei sie die Beute den rasch angesammelten Geiern überließen.

Ich folgte den Hyänenhunden über die Steppe. Sie hielten zweimal an und heulten, wobei der Kopf mit dem nur mäßig geöffneten Mund schräg gegen den Boden gerichtet war, also nicht wie bei einem Wolf oder einem Hund aufwärts gehoben. Die beiden trafen mit vier weiteren Hyänenhunden zusammen. Die ganze Gruppe legte sich erst frei in der Steppe, nach einer Weile unter einer Schirmakazie nieder. Entweder alle oder einige davon sahen sich laufend um, die anderen legten sich zum Teil lang auf den Bauch oder auf die Seite. Da wir hofften, doch das Beutemachen des Rudels ein zweites Mal beobachten und filmen zu können, blieben mein Gefährte ALAN ROOT und ich den ganzen Tag über bei diesem Rudel, wobei wir uns in Abständen von zwei bis drei Stunden ablösten. Wir standen mit unserem Geländewagen etwa vierzig bis fünfzig Meter von dem ruhenden Rudel entfernt, ohne daß die Tiere sich daran störten. Fuhren wir jedoch auf zwanzig bis zehn Meter Abstand heran, so liefen die Hunde zwar nicht weg. Aber nach zehn bis zwanzig Minuten stand erst der eine oder der andere auf und ging langsam davon, wobei die übrigen allmählich folgten. Sie ließen sich dann jeweils unter dem nächsten Baum der Steppe, meistens ein- bis zweihundert Meter entfernt, nieder. Von Zeit zu Zeit heulten ein oder zwei der Hyänenhunde in der beschriebenen Weise, ohne daß wir eine Antwort aus der Ferne vernehmen konnten. Die Steppe war in dieser Gegend ohnedies ziemlich tierleer. Trotzdem gingen im Laufe des Tages mehrere einzelne Thompson-Gazellenböcke in einem Abstand von einhundertfünfzig bis zweihundert Metern an dem Hyänenhund-Rudel vorbei, ohne dieses zu beachten. Auch die Hyänenhunde kümmerten sich nicht um die Gazellen.

So verblieben die Tiere unverändert bis zum Sonnenuntergang gegen neunzehn Uhr. Am nächsten Morgen waren sie verschwunden. Das Rudel hatte also den gesamten Tag über nichts getan und seinen Standort auch freiwillig nicht verändert.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. BERNHARD GRZIMEK, Frankfurt a. M., Zoologischer Garten



Abb. 1. Hyänenhund beim Zerreißen eines Thomson-Gazellenbockes, Serengeti, Sept. 1961

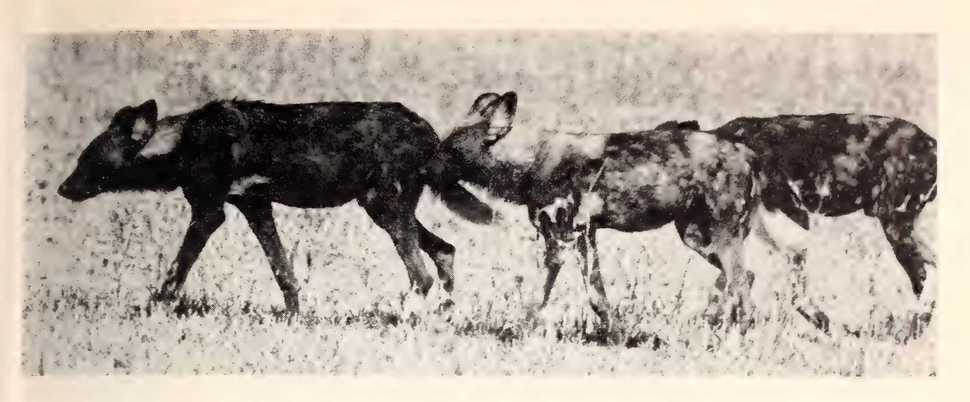


Abb. 2. In dieser Haltung „schlendern" Hyänenhunde von einem Liegeplatz zum anderen

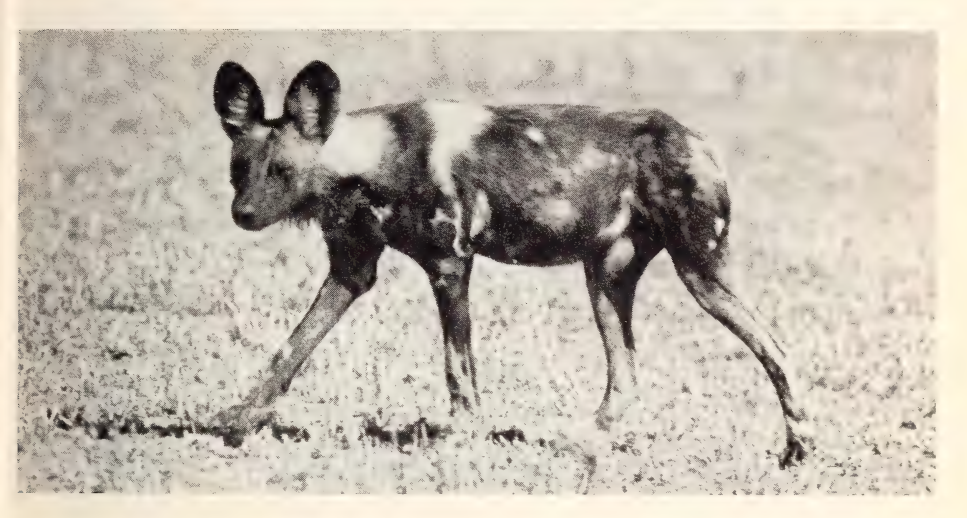


Abb. 3. Hyänenhunde lassen Menschen recht nahe herankommen. Deswegen sind sie in vielen Gegenden Afrikas ausgerottet worden. (Alle Photos GRZIMEK)

The wild Goats of the British Isles

By HENRY TEGNER

Eingang des Ms. 1. 2. 1962

There are in existence today in Britain many herds of wild goats although few people are aware of this fact. The mountainous regions of Wales have a number of herds, there are wild goats in the Pennine Hills, the Western Islands, the Lake District, the West Country and in many parts of Scotland. Wild goats, as one might expect, seem to prefer rugged, hilly country where few other creatures can find sufficient sustenance to survive. They are nimble, active animals able to climb almost vertical precipices and in this respect they resemble their near relatives the ibex *(Capra ibex)* of the alpine regions of the European Continent.



Fig. 1. Semi-feral wild-goat (H. Tegner: Beasts of the North Country, London, 1961)

The British wild goat *(Capra hircus)* is descended from domestic stock which was imported hundreds of years ago into this country. The goat is not an indigenous British mammal and no fossils have ever been discovered in these islands of the bones or horns of *Capra hircus*. There are no records extant of the first introduction to these islands of domesticated goats but, at various times, both the Phoenicians and the Romans have been credited with their importation. It is highly probable that the Phoenicians did, in fact, bring goats to Britain for they were great traders and they brought many things to these savage islands in exchange for



Fig. 2. Wild Goats, Cheviot Hills, College Valley

such articles as British pearls, tin, gold and the skins of wild animals. The Romans are said to have brought the rabbit *Oryctolagus cuniculus,* the pheasant *Phasianus colchicus* and the fallow deer *Cervus dama* to the British Isles, during the period of their occupation of this country, but there is no certain evidence of this and it may just as well have been the Poenicians who were really responsible.

In the past goats were a valuable animal to the farmer, they were easy to maintain, they provided flesh, meat, milk and excellent skins but gradually sheep and cattle came to oust the goat from its once dominant position in husbandry. During the period of its decline goats of the domestic breed in various parts of the country were allowed to roam free and many of them escaped to take up a full feral life. This gradual emancipation of domestic stock was the foundation of the present herds of British wild goats. It is quite impossible, at the present time, to ascertain, with any accuracy, how most of these herds came into existence for there are no written records and where wild goats now exist they have done so long before anyone living today knew of their coming. In the county of Northumberland, where I live, there are several herds of wild goats but I have been quite unsuccessful in tracing their origins.

The wild goat is a hardy animal, he has to be in order to survive. Surprisingly wild goats do not multiply to any great extent and this may be due to the fact that nature in her severity controls their numbers. The wild goats mate in October and the females kid in February, a month of the year which is usually the most



Fig. 3. Wild Goats, Kielder, Hawkhope, Northumberland, Plashetts Herd, 1948



Fig. 4. Head of Wild Goat found in College Burn after Winter 1946/47



Fig. 5. Wild Goat, College Valley, Northumberland, found as a kid by W. MITCHELL of Whitehall

severe in the British Isles, any kids that survive, therefore, must be strong animals. In their behaviour wild goats are much like the Scottish red deer *(Cervus elaphus scoticus)* who have been forced through circumstances to take up a highland existence unlike that of the woodland red deer of the Continental mainland. Wild goats usually live in small herds, seldom more than twenty in number, although I once saw a gathering of over eighty goats on the Pennine Chain. A female normally appears to be in charge of these herds and a male, or "king", goat will serve the females during the time of the rut in October when he will fight fiercely against all comers for his harem of she-goats.

The wild goat is not regarded as a beast of the chase in Britain today although there are records of his hunting in these islands in the past. One NICHOLAS COX wrote in *"The Gentleman's Recreation"* in 1674, nearly three hundred years ago, that at: "Alhallontide is the chieftest Season for Hunting these Wild-Goats, observing very well befor you Hunt, the advantages of the Coasts, the Rocks and Places where Goats do lie."

JOHN COLQUHOUN of Luss has left an interesting account of shooting wild goats in his book *"The Moor and the Loch"*, published in 1878. This he did on the island of Crap na Gower, or island of goats, in Loch Lomond. COLQUHOUN suggested that as a sporting beast goats might well be established where there were no deer!

H. FRANK WALLACE, the famous British author and big-game hunter, has left a splendid record of the hunting of a big male wild goat in his book *"A Highland Gathering"*, published in 1932. This chase took WALLACE three days before he laid low his quarry – some indication surely of the merits of this game.

The existing wild goats of Britain have as their main enemy today the Forestry Commission who are inclined to tend towards a policy of extermination when their arboricultural interests are threatened by the presence of a herd of wild goats.

The British Islands are dotted with place names associated with these caprines. Goat Crag is common, Goatstones, Goatlings, and the Gaelic Crap na Gower are a few examples.

Anschrift des Verfassers: HENRY TEGNER, M. A., West Manor House, Whalton, Morpeth, Northumberland, England

Os penis und Os clitoridis der Pinnipedia

Von ERNA MOHR

Eingang des Ms. 15. 3. 1962

Bei mehreren Säugetierordnungen findet sich im männlichen Geschlecht ein Penisknochen oder Baculum (Os penis, Os priapi). Noch SCHIMKEWITSCH (1921) sagt darüber: „Bei den Marsupialia, Cetacea, Carnivora, Pinnipedia, Rodentia, Chiroptera und Prosimii und manchmal auch bei den Affen unter den Primates ist eine unpaare Verknöcherung zwischen den beiden Corpora cavernosa (Os penis, Os priapi) und manchmal auch Knorpelstückchen vorhanden." Selbst heute noch kann man lesen, der Penisknochen sei am ausgeprägtesten bei Raubtieren und Bartenwalen (PIECHOCKI, 1961).

Anscheinend ist die Behauptung, die Wale verfügten über ein Baculum, unausrottbar, obwohl u. a. bereits GERHARDT (1904) und POHL (1911) diesen Irrtum ausdrücklich festnageln und zurückweisen. Was man auch heute noch in den letzten Raritäten-Cabinetten als „Walfisch-Penisknochen" zu sehen bekommt, ist nur der ausgeschachtete, im Laufe der Jahrzehnte oder z. T. Jahrhunderte knochenhart eingetrocknete Penis selbst, der bei den großen Walen eine beträchtliche Länge erreicht. Wie andere durch Atemnot eingehende männliche Säugetiere schachten auch gestrandete erstickte und ertrunkene männliche Wale nicht selten aus. Die Länge des Gliedes mag die Walfänger in gleicher Weise gereizt haben, es abzutrennen und als Kuriosum mitzubringen wie die sehr großen, oft mehr als halbmeterlangen Bacula von Elefanten-Robbe und Walroß.

Bei den Marsupialia handelt es sich bei der Einlage in die Glans nicht um einen Knochen, sondern um fibro-kartilaginöses Gewebe. Entsprechend der Körpergröße von Robben und Raubtieren ist bei diesen Ordnungen auch das Baculum absolut groß und auffallend – mit wenigen Ausnahmen, wie z. B. den Feliden.

Bei aller Variabilität besteht eine gewisse einheitliche Ausbildung des Baculums innerhalb der einzelnen Familien. Doch wechseln Biegung und Feinausführung namentlich des freien, distalen Endes auch innerartlich sehr stark und nicht nur altersmäßig bedingt. Die Biegung kann dorsal- oder ventralwärts gerichtet sein, in seltenen Fällen abnormerweise auch seitlich abweichen.

Das Baculum ist bereits beim Embryo angelegt. Es entwickelt sich im Laufe der Jahre entsprechend dem allgemeinen Körperwachstum und nimmt so im höheren Lebensalter nur noch wenig zu. Gemäß dem nie völlig abgeschlossenen Wachstum der Robben nimmt es bei den Pinnipedia bis zum Tode des Tieres an Länge und Gewicht zu. Das Alter spielt nur insofern eine Rolle, als bei vorwüchsigen jungen Tieren die Ausbildung des Baculums noch nicht der Größe und Stärke, sondern dem Alter seines Trägers entspricht.

In der Ordnung der Pinnipedia unterscheiden wir die Familien der Walrosse (Odobaenidae), Ohrenrobben (Otariidae) und Hundsrobben (Phocidae). Jede der drei Robben-Familien zeigt einen bestimmten unverwechselbaren Penisknochen-Typ,

der jeweils nur Angehörigen der gleichen Familie zukommt. Während die Bacula bei den älteren Tieren leicht zu diagnostizieren sind, bieten sie in den ersten 3 (bis 4) Lebensjahren bei allen drei Familien ein sehr ähnliches Bild.

Ohrenrobben (Otariidae)

Von den 7 Gattungen der Ohrenrobben standen mir von fünfen Bacula zur Verfügung, von *Otaria, Eumetopias, Zalophus, Arctocephalus* und *Callorhinus.* Nur *Neophoca* und *Arctophoca* waren mir nicht zugänglich.

Das Baculum *erwachsener* Ohrenrobben ist mit nichts anderem zu verwechseln. Sein freies Ende bildet eine senkrecht stehende, abgeflachte zweizinkige Gabel mit je einer dorsalen und einer ventralen Hälfte. Der mit dem Ende der Corpora caver-

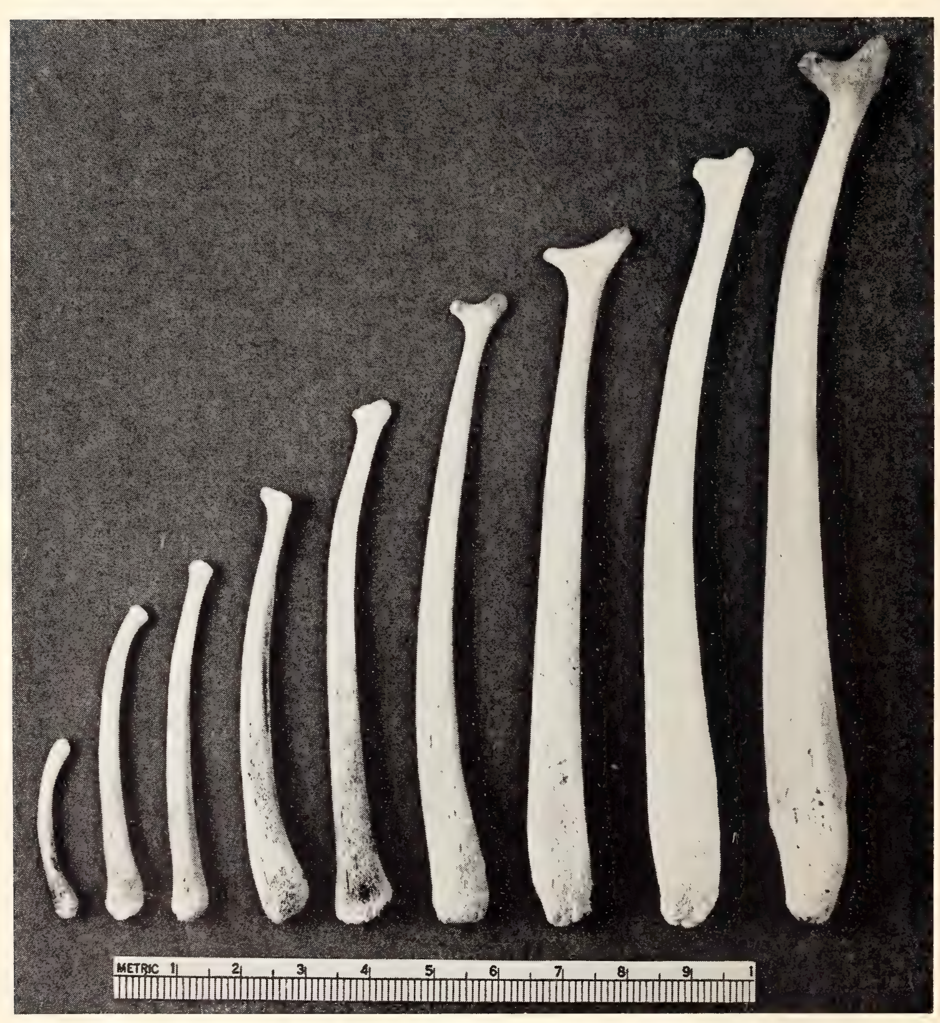


Abb. 1. Bacula von *Callorhinus ursinus* L. vom Neugeborenen bis zum 8 Jahre alten Tier. Aufn.: U. S. Fish and Wildlife Service (Scheffer 1950)

nosa penis verbundene Anfang, der „Wurzelteil“ des Baculums, ist bei allen Ohrenrobben immer stärker als das freie Ende, bei allen erwachsenen keulenförmig verdickt, ganz besonders bei *Zalophus*. Bei den jüngsten, den 2- bis 3jährigen Ohrenrobben, ist die Gabelung des freien Endes höchstens angedeutet, und die Wurzel selbst bei *Zalophus* nur wenig verdickt.

Alter	Anzahl	Längen in mm
neugeboren	13	23—35
1 Jahr	11	42—55
2 Jahre	24	48—68
3 Jahre	111	53—80
4 Jahre	150	69—99
5 Jahre	27	77—115
6 Jahre	21	94—120
7 Jahre	6	112—126
8 Jahre	4	124—137

Am eindrucksvollsten läßt sich das zeigen an der von Scheffer 1950 veröffentlichten Serie dem Alter nach bekannter Bacula von *Callorhinus ursinus* L. (Abb. 1). Beim 2- bis 3jährigen Tier hat sich das freie Ende des Baculums bereits etwas verbreitert. Erst vom 4., deutlicher noch vom 5. Jahre ab beginnt die Gabel sich auszubilden.

In Scheffer's Material überwiegen zahlenmäßig die 3- bis 4jährigen Tiere, da auf den Tötungsplätzen gesammelt wurde, wo diese Jahrgänge aus kommerziellen Gründen bevorzugt geerntet werden. Die Tabelle zeigt die Individuenzahl und die Länge der Bacula in den verschiedenen Altersklassen.

Beim Californischen Seelöwen, *Zalophus californianus* Less. scheint die Entwicklung sehr ähnlich zu verlaufen. Die Penisknochen Abb. 2, a u. b stammen von jung importierten Tieren, die nicht lange in Gefangenschaft gelebt haben und beim Tode auf 2 bis 3 Jahre geschätzt wurden. Je älter der Seelöwe wird, desto stärker wird der Wurzelteil des Baculums. Außerdem entwickeln sich bei den älteren Tieren eigenartige Exostosen, die etwas an die Perlung der Rehkronen erinnern. Diese Knochenperlen bilden sich nicht nur an dem starken Wurzelteil, sondern können ebenfalls am Schaft entstehen (Abb. 2, f u. g). Außerdem kann eine unpaare „Zacke“ unterhalb des freien Endes auftreten. In dem mir zugänglichen Material finde ich solche Zacke bei *Zalophus californianus* Less., *Eumetopias stelleri* Lesson und *Arctocephalus pusillus* Schreb. (Abb. 2g, 3b).



Abb. 2. Zalophus californianus Lesson — a. und b. ca. 2½ Jahre alt, f. mit vielen Exostosen, g. ebenfalls mit Exostosen und mit „Zacke“. (Aufn.: Horst Schäfer). — Meßstrecke 10 cm

Von den Penisknochen der Mähnenrobben ist der von *Eumetopias* im Wurzelteil *Zalophus*, der von *Otaria* darin *Arctocephalus* ähnlich. *Arctocephalus pusillus* hat ein *Callorhinus* ähnlich schlankes Baculum; das von *A. gazella* Peters steht zwischen jenem und *Zalophus* (Abb. 4). Bei dem 164 mm langen *Eumetopias*-Baculum ist das distale Ende nicht eigentlich gegabelt, sondern wie ein Saugnapf stempelartig verbreitert.

Da die meisten Otariden-Penisknochen stark gebogen sind, nahm ich die größte Länge sowohl mit dem Lineal als Stock-



Abb. 3. a. *Otaria byronia* Blainv., b, c. *Eumetopias jubata* Schreb. (= *stelleri* Lesson), d–i. *Arctocephalus pusillus* Schreb. (Aufn.: Horst Schäfer) Meßstrecke 10 cm

maß, als auch mit dem Bandmaß entlang der größten Krümmung, die größte Höhe und Breite, die hier beide nahe am Wurzelende liegen, mit der Schublehre. Die Zahlen für alle von mir vermessenen Otariden-Bacula sind in der Tabelle enthalten.

Walrosse (Odobaenidae)

Allen (1880) meint zwar, das Walroß sei nur eine überdimensionale Ohrenrobbe ohne äußere Ohrmuscheln[1], doch spricht unter anderem auch das Baculum dagegen. Nur mit den frühesten Ju-

Bacula von Otariidae

Art	Länge in mm		Größte Höhe in mm	Größte Breite in mm	Gewicht in g	Alter bzw. Länge des Tieres
	Stock	Band				
Zalophus californianus	56	58	5,5	6	‹1	2—3 Jahre
» »	57	60	5,5	7	‹1	2—3 Jahre
» »	97	102	10	10	4	
» »	113	119	16	14	7	
» »	123	131	18	15,5	7	
» »	121	125	22	18	11	
» »	135	—	—	—	15,5	14 Jahre
» »	135	140	22	21	13	19 Jahre
Eumetopias jubata	128	130	16	14	11	
» »	164	165	21	22,5	34	
Otaria byronia	130	—	—	—	11	Körper. 205 cm
» »	152	153	16	18	12	
Arctocephalus pusillus	61	—	5	6	1	
» »	62	—	5,5	6	1	
» »	82	—	8	7	2	
» »	93	94,5	8,5	9	3	
» »	93,5	95	8,5	9	2	
» »	118	121	10,5	11	8	

Der geringe Unterschied zwischen Stock- und Bandmaß bei den Mähnenrobben ist ein Ausdruck für die relativ geringe Krümmung ihres Baculums.

[1] "The limb-structure, the mode of life, and the whole economy are essentially the same in the two groups, and, aside from the cranial modifications presented by the Odobaenidae, which are obviously related to the development of the canines as huge tusks, the Walruses are merely elephantine Otariids, the absence or presence of an external ear being in reality of minor importance."

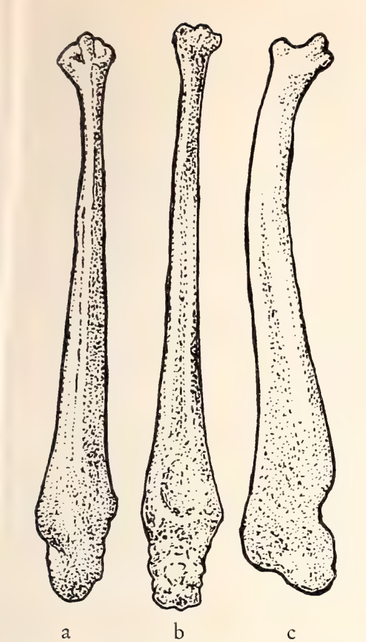


Abb. 4. *Arctocephalus gazella* Peters — a. dorsal, b. ventral, c. lateral. (Nach Didier [1952])

gendstadien des Otariden-Baculums könnte man den Walroß-Penisknochen vergleichen.

Von einer Dreiergruppe von Walroß-♂♂, die Hagenbeck 1950 importierte, starb eines ca. ein Jahr alt, ein weiteres mit ca. $2^{1}/_{2}$ Jahren. Das dritte lebt noch. Die Bacula der beiden Jungtiere sind in der Übersicht enthalten. Das nächstgrößere Baculum stammt auch von einem Stellinger Tier, dessen Alter nicht mehr feststellbar ist, von dem ich aber ein Photo des Baculums, seine Länge und größte Höhe habe. Es war 47 cm lang. Der von Gerhard (1904) beschriebene Knochen war 55 cm lang. Das Naturkunde-Museum Stuttgart lieh mir ein jetzt noch 56 cm langes Walroß-Baculum, von dem aber sicher noch 4 bis 5 cm vom Wurzelende fehlen; es reicht also an das von Scheffer (1958) erwähnte, ihm bisher mit 61 cm als Höchstmaß bekannte heran (Abb. 5).

Die 12 zuletzt aufgeführten sind völlig ausgewachsene Knochen, von denen aber keiner in Proportion oder Gewicht dem anderen gleicht. Bei gleicher Länge variiert zum Beispiel das Gewicht der 51 cm langen Knochen von 470 bis

Abb. 5. *Odobaenus rosmarus* L. (Aufn.: Horst Schäfer)

Walroß-Bacula in mm

Ganze Länge	Größte Höhe	Größte Breite	Gewicht in g	
145	11	9	4	
265	22	24	48	
470	33	—	—	
480	43	46	405	
500	44	37	630	
510	39	34	470	
510	39	41	590	
510	51	49	760	
520	46	45	550	
525	49	40	530	
530	51	46	500	
550	—	—	662	Körperlänge 280 cm
565	43	37	530	
600	56	57	600	

760 g. Meistens überwiegt zwar die größte Höhe die größte Breite des Wurzelteils, doch kann es auch unabhängig von Länge und Gewicht anders sein. Auch die s-förmige Biegung des Schaftes ist recht variabel.

Alle 14 Bacula sind vom atlantischen Walroß, *Odobaenus rosmarus* L. Nach den Erfahrungen mit den beiden Arten der Elefantenrobben ist es möglich, daß die Abmessungen bei der pazifischen Art, *O. divergens* Illiger anders sind.

Gerhard (1904) meint, das Walroß besitze den größten Knochen, der überhaupt in einem Säugetierpenis vorkomme. „Er mißt 55 cm, ist an der Basis rauh und dick, verjüngt sich dann und schwillt an der Spitze wieder knopfförmig an; er ist im Ganzen schwach s-förmig gebogen, doch nicht so stark, wie der Penisknochen des Waschbären, der ganz bedeutend gekrümmt ist. Der Querschnitt des Walroßpenis zeigt ein starkes, aber an einigen Stellen durchbrochenes Septum fibrosi, das von einer derben fibrösen Hülle umgeben ist. Das Corpus spongiosum ist dünn und zeigt kreisrunden Querschnitt. Die Urethralmündung liegt unter dem knopfartig vorspringenden Ende des Penisknochens. An der Ventralfläche ziehen zwei Retraktoren zur Glans."

Offenbar hat Gerhard nur ein einziges, erwachsenes Walroß-Baculum untersucht, das zufällig kreisrunden Querschnitt hatte. Wie schon eingangs erwähnt, variieren aber Form, Biegung und Querschnitt selbst innerartlich stark. Von den mir vorliegenden Walroß-Bacula sind die größeren an der Ventralseite abgeflacht, als sei eine Kalotte abgeschnitten, sodaß der Querschnitt annähernd halbkreisförmig ist. Beim $2^1/_2$jährigen und dem 56 cm langen Baculum ist die größte Höhe des *Schaftes* 13 bzw. 28 mm, die größte Breite 13 bzw. 26 mm. Bei dem einjährigen ist der Querschnitt des Schaftes langoval mit 8 mm Höhe und 5 mm Breite. (Die Tabelle enthält die Maße am Wurzelteil.)

Sarauw (1925) berichtet über die Verwendung von Walroß-Penisknochen als vorzeitliche — steinzeitliche — Geräte. So wurden aus einem schwedischen Depotfund im Köpinge Myr (nördlich der heutigen Eisenbahn Helsingborg-Hessleholm, 5 km nö. der Station Perstorp) in dem dort 3 m mächtigen Torf in $1^1/_2$ m Tiefe zwei bearbeitete Walroß-Bacula gefunden, reingeschabt, wie das im Neolithikum üblich war, die offensichtlich als Keule benutzt worden waren. Sie sind am Basalteil beschnitten und verkürzt und messen noch 54 bzw. 56 cm.

Heute sind bei den Zentral-Eskimo keine Keulen mehr in Gebrauch, doch gibt es in dem alten Fund von Naujan zwei Walroß-Penisknochen, die als Keulen oder Hämmer verwendet worden sind, wie viele Schlagmarken erweisen.



Abb. 6. Der Schaft dieses prähistorischen Flintbeils von Otterndorf a. d. Niederelbe ist ein 50½ cm langes Walroß-Baculum. (Nach SARAUW 1925)

Um 1867 wurde westlich von Otterndorf im Lande Hadeln in der Nähe der Niederelbe in einer Mergelkuhle ein geschaftetes Flintbeil gefunden, zu dessen Schaft ein ganzer, 50½ cm langer Walroß-Penisknochen verwendet wurde (Abb. 6). Das mittlere Drittel des Schaftes ist stark poliert — wahrscheinlich durch fleißigen Gebrauch — und stellenweise finden sich Schrammen und Schnitte. Etwas unterhalb des Wurzelendes ist ein annähernd rechteckiges Loch zur Aufnahme des Flintbeils eingearbeitet.

Ein weiteres 52 cm langes Walroß-Baculum aus prähistorischer Zeit fand sich in einer torfigen Wiese im breiten Wiesental der Tollense zwischen Neubrandenburg und Treptow, das von Rud. VIRCHOW am 14. XII. 1872 in der Sitzung der Berliner Gesellschaft für Anthropologie als „eine starke, während der Wachstumsperiode abgetrennte und noch nicht vollständig ausgewachsene Rentierstange“ vorgelegt wurde. RÜTIMEYER hat das Stück bald darauf als Walroß-Baculum identifiziert, und 1902 hat SARAUW sich im Neubrandenburger Museum persönlich von der wahren Natur dieses historischen Stückes überzeugt (SARAUW, 1925).

Wie schon vor einem halben Jahrhundert, so werden auch heute noch im nördlichen Norwegen Walroß-Knochen ganz ohne Bearbeitung als Stuhlbeine verwendet, und zwar drei zu jedem Stuhl. Und für gleichen Zweck werden sie auch heute noch an Touristen verkauft.

Gleich den ähnlich langen, ebenfalls oft von Seeleuten und Robbenschlägern mitgebrachten Penisknochen der südlichen Elefanten-Robben haben die vom Walroß schon früh Neugier und Interesse der verschiedensten Beobachter erweckt.

K. E. v. BAER (1838) berichtet eingehend über die Ansichten von Robbenschlägern und einigen angesehenen Reisenden seiner Zeit über die Paarungsverhältnisse beim Walroß; er gibt wörtlich einen Bericht von OSEREZKOWSKI, „dem man sonst das Lob fleißiger Nachfragen und eines gesunden Urteils nicht absprechen kann.“: „Zur Begattung und zum Werfen der Jungen kommen die Walrosse freiwillig aus dem Wasser. Das erstere dauert bei ihnen einen bis zwei Monate lang, wobei das Männchen ohne alle Bewegung auf dem Weibchen liegt. Dieses ist mir von Augenzeugen erzählt worden, welche dabei noch hinzufügten, daß das knochenharte Zeugungsglied des Walrosses vor der wirklichen Befruchtung zuerst weich werden müsse, und dieses ein so langes und unbewegliches Liegen des Männchens auf dem Weibchen erfordere.“ BAER selbst fährt fort: „Daß das Weichwerden des Knochens eine physiologische Unmöglichkeit sey, braucht nicht erst erwiesen zu werden, und ich würde den ganzen Bericht als ein einfaches Mißverständnis des langen Zusammenliegens betrachten, wenn nicht PALLAS eine ähnliche Nachricht gäbe, die zwar keine physiologische Unmöglichkeit enthält, aber doch sehr schwer glaublich ist. Ich führe auch ihn wörtlich an: In terras exeunt magnis gregibus, integro fere mense oubantes, et autumno congressum celebrant, quem lentissime peragunt, mare superveniente et genitalis tumore per plures dies cohaerente cum femina“.

Hundsrobben (Phocidae)

Innerhalb der Phocidae ist – abgesehen von der Kegelrobbe, *Halichoerus grypus* Fabr. – die allgemeine Form des Baculums recht einheitlich. Alle sind an der Oberseite leicht abgeflacht mit mehr oder weniger scharfen oder abgerundeten Seitenkanten, sind am stärksten nahe dem Wurzelende und verjüngen sich zum distalen Ende hin. Das Ende selbst kann in verschiedenem Ausmaß eingekerbt sein. Bei *Phoca vitulina* L. z. B. sind es bei den mir vorliegenden 3 ad. Knochen 3, ebenfalls bei *Phoca hispida* Schreb., bei den 3 ad. *Halichoerus grypus* Fabr. 5 bis 7, bei *Ph. groenlandica* Fabr. zahlreiche Kerben, bei 2 *Erignathus barbatus* Fabr. 3, während man bei 9 ad. *Cystophora cristata* Erxl. höchstens von einer ringförmigen Eindellung am Rande des freien Endes reden könnte. Alle mir verfügbaren juvenilen Phociden-Bacula sind gerade, gestreckte Stäbe und zeigen noch nichts von der späteren Krümmung.

Zur Beurteilung des Baculums ist es nützlich, sich die Längenmaße der Tiere selbst zu vergegenwärtigen. Die Höchstmaße der 6 in den nordeuropäischen Gewässern vorkommenden Hundsrobben sind die folgenden (in cm):

	Seehund	Ringelrobbe	Sattelrobbe	Kegelrobbe	Bartrobbe	Klappmütze
♂	180	165	200	300	300	350
♀	160	140	180	220	250	300

Nicht nur ihres Umfangs wegen darf die Gruppe der 4 juvenilen und 9 adulten Bacula von *Cystophora cristata* Erxl. ein besonderes Interesse beanspruchen. Bis auf Nr. 8 und 13 von links sind alle von Robbenschlägern von den Fangfeldern mitgebracht worden, z. T. unter Angabe des geschätzten Alters. Es hat sich aber gezeigt, daß diese Schätzungen fast ganz allgemein falsch sein müssen – abgesehen von den am Haarkleid ja leicht kenntlichen Säuglingen, die als Blaumann, Blueback oder Blaagris bezeichnet werden. Nach dem Haarwechsel verschwindet die fleckenlose Blaumann-Zeichnung, und das Fell bekommt mit jedem Haarwechsel mehr und größere Flecken. Danach unterscheiden die Robbenschläger dann z. B. Blaagris (= Blauferkel), Gris (= Ferkel) und Overgangsdyr (= Übergangstier). Der erwachsene Bulle ist der „Haubenkerl". Nr. 8 und 13 von links sind bekannten Alters. Beide Haubenkerle haben in den Tiergrotten Bremerhaven gelebt. Nach ihrem Tode führte Dr. Bj. Berland, Bergen (Norwegen), nach den Eckzähnen Altersbestimmungen durch, die lehrten, daß Nr. 8 mit 185 cm Länge und 260 kg Gewicht acht Jahre, Nr. 13 – ein ganz gewaltiger Haubenkerl von 280 cm Länge und 370 kg Gewicht 14 bis 15 Jahre alt war beim Tode. So dürften die Schätzungen der Robbenschläger für Nr. 6 mit 3 bis 4 Jahren, und Nr. 12 mit 7 bis 8 Jahren weit unterschätzt sein. Die Benennung von Nr. 1 als „Gris" müßte „Blaagris" lauten (Abb. 7).

Beim Baculum der Blaumänner ist entweder die größte Höhe gleich der größten Breite, oder diese übertrifft jene ein wenig. Je älter die Tiere werden, um so mehr übertrifft die größte Höhe die größte Breite. Nur bei Nr. 9 ist es umgekehrt. Das Gewicht nimmt im Ganzen mit der Länge stetig zu, doch sind schwer wirklich vergleichbare Werte zu bekommen, da die Entfettung nicht gleichmäßig ist. Nr. 13 wurde zuerst kurz nach der Mazeration gewogen (32 g) und jetzt abermals (30,5 g)



Abb. 7. Cystophora cristata Erxl. (Aufn. HORST SCHÄFER) Meßstrecke 10 cm

kontrolliert, hat also in der Zwischenzeit durch Austrocknung an Gewicht verloren. Auch Nr. 8 wurde kurz nach der Mazeration gewogen und dürfte ebenfalls noch leichter werden.

Bacula von *Cystophora cristata* Erxl.

Nr.	Herkunft	Alter in Jahren	Länge in mm Stockmaß	Länge in mm Bandmaß	Größte Höhe in mm	Größte Breite in mm	Gewicht in g
1	73⁰ 10' N, 7⁰ 45' W	ca. 1 Jahr, Gries [2]	>48	—	3	3	<1
2	Jan Mayen[1]		57	—	3,5	4	<1
3	Jan Mayen		48	—	5	6	<1
4	68⁰ 3' N, 20⁰ W	Blaumann, weniger als 1 Jahr	55	—	>6	6	<1
5	Jan Mayen		124	132	15	11	7
6	69⁰ N, 20⁰ W	3—4 [2]	167	175	17	10	13
7	Jan Mayen		173	179	16	14	16
8	65⁰ 30' N, 32⁰ W, Dohrnbank	8 [3] „Alfred" [4]	185	192	19	16,5	23
9	Jan Mayen		189	200	17	*18*	20
10	Jan Mayen		208	215	25	17	32
11	Jan Mayen		208	218	23	21	28
12	Jan Mayen	7—8 [2]	205	210	25	20	38
13	61⁰ 30' N, 5⁰ W, Färöer	14—15 [3] „Hansi" [5]	210	218	26	20	1956: 32 1962: 30

[1] Jan Mayen liegt auf ca. 71⁰ N, 8⁰ W — [2] Von Robbenschlägern geschätzt — [3] Nach Zahnschliffen bestimmt von Dr. Bj. BERLAND-Bergen — [4] 165 cm, 260 kg — [5] 280 cm, 370 kg

Entsprechend der Körpergröße des Tieres ist auch das Baculum der Elefanten-Robben von beträchtlichem Ausmaß. DIDIER (1952) hatte die Penisknochen zweier geburtsreifer *Mirounga leonina* L., sowie eines noch jungen Tieres (un sujet encore jeune), dessen Länge er aber nicht kannte. Von dieser Art haben wir in Hamburg

z. Z. noch nichts wieder, wohl aber das Baculum einer 516 cm langen und 22 Zentner schweren *Mirounga angustirostris* Gill. Von letzterer Art bekam ich noch je ein Exemplar aus der Münchener Staatssammlung und der Senckenbergischen Anatomie.

Die Abmessungen dieser 6 Knochen sind folgende:

Art	Länge des Tieres in cm	Os penis in mm			Gewicht in g
		Länge	gr. Höhe	gr. Breite	
M. leonina, geburtsreif	?	70	0,75–	—	1,20
M. leonina, iuv.	?	73	0,80	—	1,07
M. leonina, iuv.	?	224	20,0	—	50,70
M. angustirostris, iuv.	223	155	22,0	22,0	17,00
M. angustirostris, 6½ Jahre	305	238	—		58,50
M. angustirostris, adult	516	290	32,0	23,0	105,00

Der Penisknochen von *Mirounga* ist ein gerader Stab ohne oder mit nur sehr geringer Neigung zu dorsoventraler Biegung.

Das längste Baculum von *M. leonina* in der 1943 zerstörten Hamburger Sammlung hatte 51 cm Länge. Die Maße des Tieres selbst sind mir nicht mehr bekannt; es mag noch etwas länger und älter gewesen sein als der 516 cm lange *M. angustirostris*-Bulle. Doch sind die Abmessungen des Baculums für letzteren mit 29 gegenüber 51 cm bei einem alten *M. leonina*-Bullen unerwartet gering.

Bacula der drei nördlichen *Monachus*-Arten konnte ich nicht bekommen. Von den vier antarktischen Monachinen lieh mir Dr. R. Didier, Paris, aus seiner privaten Sammlung 3 Penisknochen von *Leptonychotes weddelli* Lesson und 2 von *Lobodon carcinophaga* Hombr. & Jacqu. *Ommatophoca rossi* Gray bekam ich nicht in die Hand.

Paulian (1955) hatte die Bacula von 3 bei den Kerguelen gesammelten Seeleoparden, *Hydrurga leptonyx* Blainv., bekannten Alters. Das Alter war mit Hilfe von Zahnschliffen festgestellt worden, der heute zur Altersbestimmung von Robben ganz allgemein benutzten und recht zuverlässigen Methode namentlich für die jüngeren Jahrgänge. Die drei Tiere wurden als resp. ein-, zwei- und dreijährig bestimmt. Didier (1952), der die beiden kleineren Bacula ebenfalls untersuchte, scheint Zweifel an der Alterszuordnung zu haben, denn er bezeichnet beide als etwa 1 Jahr alt. Daß sie sich in bezug auf die Länge nur wenig unterscheiden, sah Paulian sehr wohl. Er meditiert daher darüber, daß beim Seeleoparden offenbar das Wachstum anfangs sehr langsam, vom Beginn des dritten Lebensjahres ab jedoch rasch zunimmt, der Seeleopard aber immerhin erst mit 3 Jahren dasjenige Tempo erreicht, das andere Robbenarten bereits mit 2 Jahren vorlegen.

Die aus den kombinierten Daten von Didier (1952) und Paulian (1955) zusammengestellten Zahlen für *Hydrurga* sind die in der Tabelle auf S. 29 aufgeführten ersten drei Zeilen.

Für die bei Didier (1953) beschriebenen 3 Krabbenfresser und 8 Weddellrobben wird keine Altersschätzung gegeben. Ein Weddellrobben-Fötus hatte ein 23 mm langes Baculum, eine 3 Tage alte eines von 52 mm Länge. Für die größeren Tiere ergeben sich die in der Tabelle auf S. 29 verzeichneten Werte.

Die Bacula der südlichen Monachinae haben im Ganzen den fast geraden, gestreckten, relativ schlanken Typ der meisten Phociden; besonders *Hydrurga* und *Leptonychotes* erinnern an *Cystophora* und *Phoca*. *Lobodon* hat ein seitlich derart abgeflachtes Baculum, daß am Wurzel- und auch am distalen Ende eine fast messerscharfe Schneide ausgebildet ist. Auch bei *Leptonychotes* sind die Enden, besonders das distale, an einer Seite wie ein Papiermesser abgeflacht.

Bacula der antarktischen Manochinae

Art	Länge des Tieres in cm	Baculum in mm		Gewicht in g
		Länge	gr. Höhe	
Hydrurga leptonyx, 1 Jahr	215	109	0,6	2,0
Hydrurga leptonyx, 2 Jahre	237	115	0,6	2,7
Hydrurga leptonyx, 3 Jahre	265	231	—	—
Leptonychotes weddelli	250	219	21	37
Leptonychotes weddelli	255	218	26	54,3
Leptonychotes weddelli	250	215	19	29,9
Leptonychotes weddelli	230	210	18	39,6
Leptonychotes weddelli	?	198	22	52
Leptonychotes weddelli	253	197	17	32,8
Leptonychotes weddelli	250	194	15	29,7
Leptonychotes weddelli	234	117	8	6,5
Lobodon carcinophaga	225	220	18	35,7
Lobodon carcinophaga	247	193	18	26,0
Lobodon carcinophaga	240	157	18	15,7

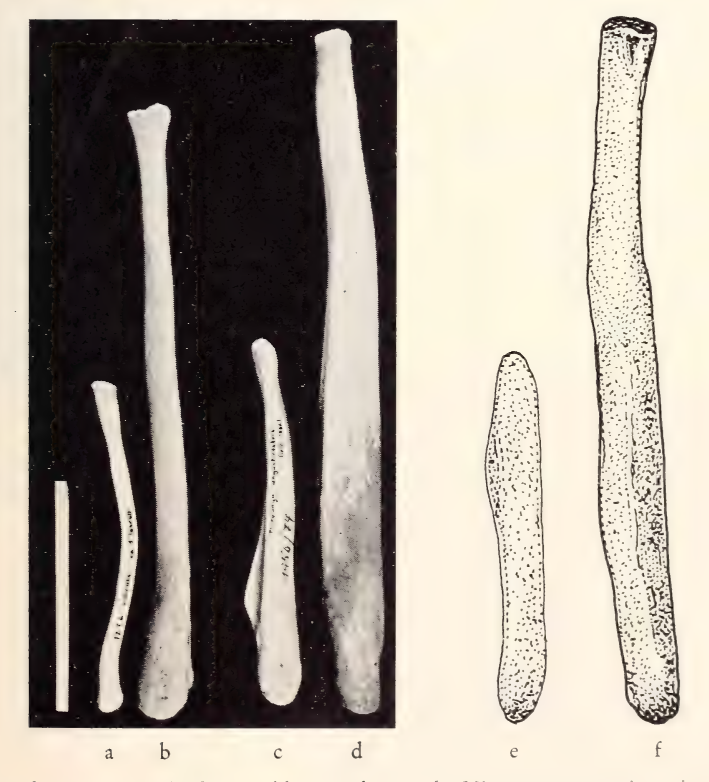


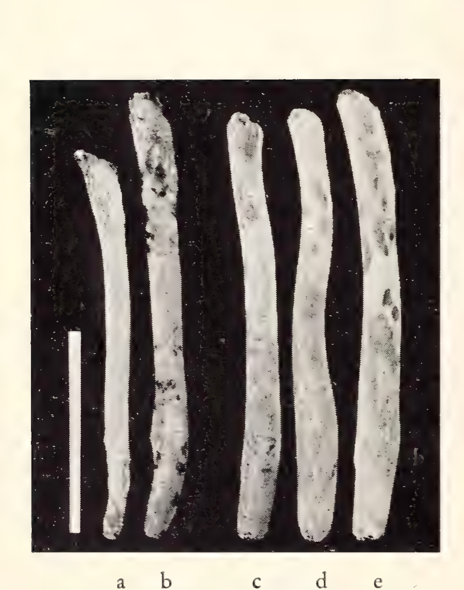
Abb. 8. a, b. junges Walroß (s. Abb. 5 a, b), c, d. *Mirounga angustirostris* Gill (Aufn.: Horst Schäfer), e, f. *Mirounga leonina* L., 70 bzw. 224 mm lang. (Nach Didier 1953). — Meßstrecke 10 cm

Im Schaft einfach, aber am freien Ende mehrfach gekerbt ist das Baculum von *Phoca.* Die dorso-laterale Biegung kann interspezifisch sehr verschieden stark ausgebildet sein. Über *Phoca vitulina* führt Havinga (1933) aus: „Mit dem langsamen Wachstum steht das ziemlich späte Auftreten der Geschlechtsreife in Zusammenhang.

Bei den Männchen war dieser Zeitpunkt durch die Entwicklung des os penis festzustellen. Das os penis ist bei jungen Tieren sehr klein, auch im Verhältnis zur Körperlänge; es ist 35 mm lang (3,2 % der Körperlänge und 0,0006 % des Körpergewichtes). Das Wachstum dieses Knochens verläuft mit dem Altern stark progressiv; im Oktober bei dann etwas mehr als einjährigen Tieren beträgt das Gewicht 0,0009 % des Körpergewichts, im nächsten Sommer bei dann genau zweijährigen Tieren 0,001 %. Von da ab nimmt es viel schneller an Gewicht zu, im Mai beim fast dreijährigen Tier war der Prozentsatz 0,005. Der Knochen hat dann schon die Form wie bei den erwachsenen Tieren. Bei diesen ist der Prozentsatz jedoch viel höher, und zwar 0,015, in einigen Fällen selbst 0,02. Bei einem Männchen von 165 cm Körperlänge (im August) war er noch nicht völlig erwachsen, bei einem anderen von 168 cm Länge (im Juli) dagegen wohl, beide werden ungefähr drei Jahre gewesen sein. Die stärkste Zunahme erfolgt also gegen Ende des 3. Lebensjahres. Bei der Paarung, die im August und September stattfindet, sind die dann etwas mehr als drei Jahre alten noch nicht völlig erwachsenen Männchen also wahrscheinlich geschlechtsreif."

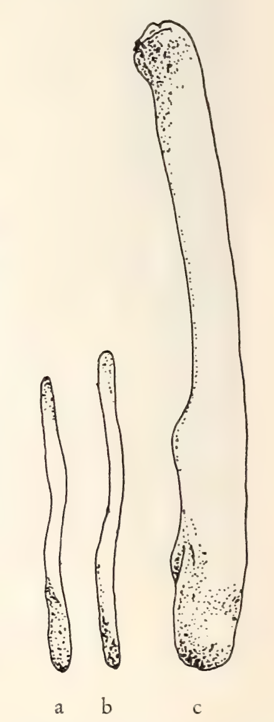
Havinga's Zahlen für das Gewichtsverhältnis des Os penis zum Körpergewicht sind also folgende:

Jungtier, 35 mm lang . .	0,0006 %
5/4 Jahr alt	0,0009 %
2 Jahre alt	0,001 %
3 Jahre alt	0,005 %
ausgewachsen . . . 0,015 bis	0,02 %



a b c d e

Abb. 9. a, b. *Lobodon carcinophaga* Hombr. & Jacq., c–e. *Leptonychotes weddelli* Lesson. (Aufn. Horst Schäfer) — Meßstrecke 10 cm



a b c

Abb. 10. Hydrurga leptonyx Blainv. – a. ein, b. zwei, c. drei Jahre alt. (Nach Paulian, 1955)

Ich bin allerdings der Ansicht, daß ein Bezug auf die Körperlänge instruktiver wäre als die auf das Körpergewicht, da dies je nach dem Ernährungszustand so sehr wechselt, daß ein Satz von 0,0006 % beim Jungtier ebensowenig besagt wie 0,015 bis 0,02 % beim ausgewachsenen Seehund. – Havinga's „Jungtier" dürfte aus dem Geburtsjahrgang sein. Unter meinem Material ist ein rund 4 Monate alter Junghund, dessen Penisknochen ebenfalls 35 mm lang ist. Der eines im Februar gefangenen Tieres von rund 20 Monaten ist bereits 42 mm lang. Von Abb. 11 e meinten Dr. W. Harcken und die Dorumer Seehundsjäger, das Tier müsse mindestens 15, wahrscheinlich aber viel mehr – bis zu 30 Jahre – alt sein. Abb. 11 f, g waren von sehr alten, aber keineswegs vergreisten Seehunden von Borkum und Föhr.

Das einzige Ringelrobben-Baculum *(Phoca hispida* Schreber) (aus dem Zoolog. Museum Kopenhagen), das mir erreichbar war, ist etwas schlanker, aber nicht unwesentlich länger als das der alten Seehunde. Bei diesem Ringelrobben-Baculum ist die Wurzel etwas stärker abgesetzt und die Dorsalseite flacher als bei den Seehunden. Alter und Länge des ehemaligen Besitzers dieses Baculums sind nicht bekannt. Da aber die Ringelrobbe wesentlich kleiner bleibt als der Seehund, muß das Ringelrobben-Baculum nicht nur absolut, sondern auch relativ länger werden als beim Seehund (Abb. 11 b).



Abb. 11. a. *Phoca groenlandica* Fabr., b. *Phoca hispida* Schreb., c–g. *Phoca vitulina* L. (Aufn.: Horst Schäfer) Meßstrecke 10 cm

Das einzige ad. Sattelrobben-Baculum (Zool. Staatsslg. München) übertrifft an Länge und Gewicht das aller Seehunde und der Ringelrobbe, wie ja auch das Tier selbst die beiden verwandten Arten an Länge und Gewicht übertrifft. Der Wurzelteil des Sattelrobben-Baculums erinnert an den der Kegelrobbe. Auch das distale Ende ist ähnlich, aber noch weiter unterteilt als bei *Halichoerus.* Um einen kleeblattartigen Mittelteil gruppieren sich 10 bis 12 kleine abgerundete Fortsätze, wodurch das distale Ende des Baculums bei Aufsicht an einen kleinen Kopf Blumenkohl erinnert (Abb. 11a).

Baculum von *Phoa* in mm

Art	Länge	Gr. Höhe	Gr. Breite	Gewicht in g
Phoca vitulina, 4 Mt., 102 cm	35	3	3	⟨1
Phoca vitulina, 112 cm, 60 kg, 20 Monate	42	3	3	⟨1
Phoca vitulina, adult	130	14	14,5	16
Phoca vitulina, adult	127	14	16,5	15
Phoca vitulina, adult	125	13,5	15,0	13,5
Ph. hispida	142	14	13,5	15
Ph. groendandica	181	27	19	54

Innerhalb der Phocidae nehmen *Halichoerus* und *Erignathus* eine Sonderstellung ein.

Das Baculum von *Erignathus barbatus* Fabr. ist ein plumper, im Schaft fast drehrunder Knochen, der sich hinter dem Wurzelteil nur wenig mehr verjüngt, als das bei *Phoca* sens. str. zu sein pflegt. Der Wurzelteil des Baculums ist bei den beiden sehr alten Tieren (Zool. Mus. Kopenhagen) rundherum mit ähnlichen Exostosen übersät, wie wir das schon von ad. *Zalophus* kennen. Das distale Ende ist dreizipfelig: 2 Zipfel liegen nebeneinander an der Doralseite, gegenüber der Lücke zwischen ihnen, der 3. an der Ventralseite.

Baculum von *Erignathus* in mm

Länge	Gr. Höhe	Gr. Breite	Gewicht in g
179	23	32	91
186	31	33	70

Der schwerere Knochen ist zwar der kürzere von beiden, wirkt aber älter als der längere, ist im Wurzelteil viel breiter als hoch, während bei dem längeren der Unterschied wesentlich geringer ist (Abb. 12 a, b).



a b c d e f

Abb. 12. a, b. *Erignathus barbatus* Fabr., c–f. *Halichoerus grypus* Fabr. (Aufn.: Horst Schäfer)

Auch bei der Kegelrobbe, *Halichoerus grypus* Fabr. ist das Baculum anders ausgebildet als bei *Phoca.* Es erinnert fast mehr an das der Ohrenrobben als an das der Seehunde. Kurz hinter der Basis ist der Wurzelteil stark verbreitert und verdickt; er verjüngt sich recht stark zum distalen Ende hin, hat dort aber keine hochkant stehende Endgabel, sondern 5 bis 7 mehr oder weniger tiefe Einkerbungen. Der Schaft ist nicht so drehrund wie bei den Ohrenrobben, sondern seitlich abgeflacht und erinnert dadurch etwas an *Leptonychotes* und *Lobodon.* Selbst das Baculum recht junger Kegelrobben ist mit dem keiner anderen Art zu verwechseln (Abb. 12 c—f).

Baculum von *Halichoerus* in mm

Ganzes Tier Länge in cm	kg	Stockmaß	Bandmaß	Höhe	Breite	Gewicht in g
? (7 Monate)	?	68	76	6,5	7	1
?	?	160	175	24	24	20
208	193	167	186	23	24	30
225	?	182	195	29	25	40

Sowohl die größte Höhe als auch die größte Breite findet sich im Wurzelteil. Der Schaft selbst ist nirgends breiter als hoch. Es sei hier kurz an eine weitere, äußerliche

Ähnlichkeit von *Halichoerus* mit den Otariidae erinnert: das systematisch ebenfalls belanglose häufige Auftreten äußerer Ohren bei der Kegelrobbe.

Es war mir nicht möglich, Penisknochen von *Histriophoca* zu sehen. Ich nehme jedoch an, daß sie wenig von *Phoca groenlandica* abweichen.

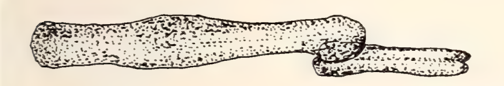


Abb. 13. Gebrochenes und wieder verheiltes Baculum einer Caspi-Ringelrobbe. (Nach ALPHÉRAKY, 1917)

Mehrfach wird von Bruch und auch von verheilten Brüchen bei Robben-Penisknochen berichtet. ALPHÉRAKY (1917) beschreibt ein solches einer Baikalrobbe und bildet es auch ab (Abb. 13). Etwa 1/3 des Knochens war abgebrochen, aber in der Weise wieder angeheilt, daß die Bruchenden sich nebeneinander legten. Vermutlich entstehen derartige Brüche durch heftige plötzliche Bewegung eines der beiden Tiere während der Paarung (wie es auch bei Hunden geschehen kann), da außerhalb dieser der ganze Penis völlig zurückgezogen ist und Erektionen dann nie vorkommen bzw. bisher anscheinend noch nicht beobachtet wurden außer bei durch Luftmangel sterbenden Tieren.

Cryptorchide

SCHEFFER (1951) hörte auf den Pribilof-Inseln von den staatlichen Robbenbetreuern, daß dort jedes Jahr ein oder zwei cryptorchide adulte Pelzrobben-Bullen *(Callorhinus ursinus)* beobachtet werden, also je einer auf 5000 oder 10 000 adulte ♂♂. SCHEFFER konnte 5 solcher Cryptorchide untersuchen. Er gibt für diese 5 Tiere Maße und Gewichte, die er mit je einem normalen ad. ♀ und ad. ♂ vergleicht. Ich entnehme seiner Tabelle nur die für das vorliegende Thema interessierenden Zahlen:

	normales ad. ♀	Cryptorchide 1	2	3	4	5	normales ad. ♂
Kopf-Rumpf-Länge in cm	127	173	182	185	188	213	215
Körpergewicht in pounds	102	190	226	222	222	329	613
Testikel-Gewicht in g	—	[1]	14	[1]	13	8	151
Baculum-Gewicht in g	—	1	1	4	6	8	11
Baculum-Länge in cm	—	76	89	112	131	115	140

[1] Testikel nicht gewogen, aber als infantil festgestellt

Die Tabelle auf S. 21 zeigt, daß bei *Callorhinus ursinus* von 8 Jahren der Penisknochen 124 bis 137 mm lang ist. Das mit den Cryptorchiden verglichene 215 cm lange Tier mit einem 140 mm langen Baculum dürfte also mindestens seine 8 Jahre haben. Der Cryptorchide Nr. 4 wird als rund 15 Jahre alt bezeichnet. Die Altersbestimmung dürfte nach Zahnschliffen oder Markierung erfolgt sein. Das Baculum der Cryptorchiden ist sehr variabel in der Größe. Bei einigen ist es deutlich abnorm, bei anderen ähnelt es dem normaler Bullen. Das der Cryptorchiden ist im allgemeinen glatter und schlanker.

Os clitoridis

Bei manchen Säugetierarten, deren ♂ einen Penisknochen hat, besitzt das ♀ einen Clitoris-Knochen. So ist es auch bei den Robben, wo bei bisher 3 Arten ein Os clitoridis festgestellt werden konnte. In einem etwa 1½jährigen ♀ von *Zalophus californianus*, 120 cm lang und 31 kg schwer, fand SIERTS (1950) einen 7½ mm

langen Clitorisknochen, der am freien Ende 0,6 mm, an der Wurzel 0,9 mm breit ist. Er hat eine ähnliche s-förmige Biegung wie der Penisknochen dieser Art. Die Endgabel ist nur leicht angedeutet (Abb. 14 a, b).

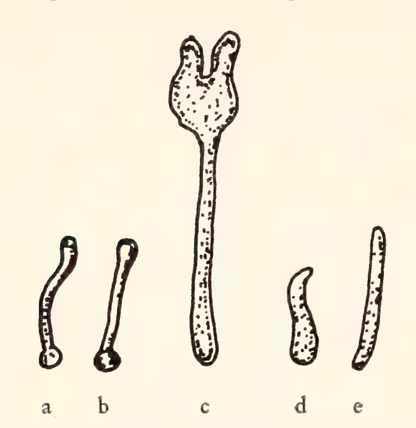


Abb. 14. Clitoris-Knochen von Robben. Wurzelteil unten, freies Ende oben — a, b. *Zalophus californianus* Lesson, 7,5 mm, a. lateral, b. dorsal (Nach Sierts, 1950), c. *Callorhinus ursinus* L., 21 mm, dorsal (nach Scheffer, 1949), d, e. *Phoca vitulina* L., d. 6 mm, e. 9 mm (Nach Scheffer, 1949).

Scheffer (1949) bildet das Os clitoridis einer vierjährigen Pelzrobbe *(Callorhinus ursinus)* von 79 pounds ab. Der Knochen ist 21 mm lang und wird als abnorm groß bezeichnet. Wie für ♂ Otariden üblich, ist auch bei diesem ♀ das „freie" bzw. nach vorn gerichtete Ende des Knochens gegabelt, aber in völlig übertriebener, geradezu atypischer Weise (Abb. 14 c).

Bei einer alten Seehündin *(Phoca vitulina L.)* fand Sierts keinen eigentlichen Clitorisknochen, an dessen Stelle jedoch ein geformtes Knorpelstäbchen, das man wohl als Vorläufer eines Os clitoridis ansehen kann und muß.

Scheffer (1949) untersuchte 7 ♀♀ von *Phoca vitulina,* fand aber nur bei zweien einen Clitorisknochen. Bei einem 234 pounds schweren Tier war er 6 mm lang (Abb. 14 d), bei einem nur 153 pounds schweren ♀ 9 mm (Abb. 14 e). Die Form beider entspricht durchaus der des Baculums dieser Art.

Während das Baculum ganz eindeutig mit zunehmendem Alter des Tieres länger, stärker und schwerer wird und durchaus für die Altersschätzung verwendet werden könnte, trifft solches für das Os clitoridis nicht zu. Scheffer's schwerstes Tier hatte eines von 6 mm Länge, das um 1/3 leichtere eines von 9 mm. Sierts' altes ♀ hatte nur einen Knorpelstab, und Scheffer konnte bei 5 ♀♀ überhaupt nichts finden.

Daß auch sonst wenig Verlaß auf das Os clitoridis ist, zeigt Rinker (1944) am Beispiel des Waschbären. Er untersuchte zunächst 4 ♀♀ von *Procyon lotor* und fand in allen ♀♀ Clitorisknochen in verschiedenen Entwicklungsstadien. Zwei der ♀♀ waren ausgewachsen, 2 andere wahrscheinlich weniger als 1 Jahr alt. Er betont, daß das Vorhandensein des Os clitoridis kein Charakteristikum des Alters sei, da das bestentwickelte bei dem jüngeren der erwachsenen Tiere gefunden wurde. Vier weitere ♀♀ aus einer anderen Gegend, darunter ebenfalls 2 ad. ♀♀, zeigten keinerlei Knochen oder Verknöcherungen in der Clitoris. Das größte und bestentwickelte Os clitoridis ist 18,8 mm lang und an der Wurzel 4,4 mm breit, verjüngt sich nach vorn zu einer Breite von 1 mm in 5 mm Abstand vom Vorderende, worauf es sich wieder auf 1,7 mm verbreitert. Das nächstgrößte Os clitoridis, vom ältesten und größten ♀, ist nur 16,35 mm lang, am Wurzelende 4 mm breit und verjüngt sich auf 0,9 mm am freien Ende. In der allgemeinen Form ist es dem erstbeschriebenen gleich, doch fehlt die Verdickung am Vorderende.

Abstammungsfragen

Die ältesten datierbaren Pinnipedia-Reste stammen aus dem Miozän, dessen älteste Ablagerungen auf ein Alter von 35 Millionen Jahre geschätzt werden. Doch muß der Ursprung der Robben wahrscheinlich ins Eozän oder sogar in die obere Kreide zurückverlegt werden. Da nun die Vorfahren der Robben noch so gut wie unbekannt sind, bildeten sich mehrere Theorien über ihre Herkunft.

Wir unterscheiden heute drei Familien der Pinnipedia: die Ohrenrobben oder Otariidae, die Walrosse oder Obobaenidae und die Hundsrobben oder Phocidae. Ohne Zweifel stehen die Walrosse den Ohrenrobben wesentlich näher als den Hundsrobben, die ihre Hintergliedmaßen nicht mehr unter den Leib nach vorn bringen können. Wie schon erwähnt, geht J. A. Allen so weit, die Walrosse für überdimensionale Ohrenrobben zu erklären (p. 22).

Manche Autoren halten einen diphyletischen Ursprung für möglich. Mivart (1885) war anscheinend der erste, der die Ohrenrobben auf die Bären-, die Hundsrobben auf die Otterähnlichen zurückzuführen versuchte und Gegebenheiten als Beweis vorbrachte. Andere Forscher kamen mit Gegenbeweisen. Aber bei allen Diskussionen wurden immer wieder die früheren Bären und Ottern herangezogen, was im Ganzen die Auffassung diphyletischer Abstammung bestärkte. Howell (1928) fragt, ob man wirklich ernsthaft irgendwelche heute lebende Pinnipedia zu irgendwelchen heute lebenden Fissipedia stellen kann und darf, zumal „the otariid stock is considered to be older than the ursine, as mentioned by Kellog 1922, and the phocid line may well prove to antedate the lutrine."

Weber (1928) hält einen diphyletischen Ursprung der Flossenfüßer für unwahrscheinlich, eine Herleitung von den Ursiden für möglich, gegebenenfalls auch einen gemeinsamen Ursprung der Pinnipedia zusammen mit den Ursiden von primitiven amphicyonartigen Carnivoren, weist aber ausdrücklich darauf hin, daß die eine Annahme nicht weniger spekulativ sei als die andere.

Simpson (1945) versucht die Schwierigkeit dadurch zu meistern, daß er ausführt, man könne wohl von monophyletischer Herkunft sprechen, wenn man nur weit genug zurückgehe. „Probably the pinnipeds are early offshots of the little differentiated late Eocene and early Oligocene canoid ancestry, paralleled by the otters, which had the same ultimate origin and a similar adaptive trent, and in other features by the bears, also with the same remote origin." So sieht er die Pinnipedia als Unterordnung der Carnivoren an. Aber damit wird das Problem nur verschoben, kaum gelöst, und man stellt heute doch durchweg Pinnipedia und Fissipedia als getrennte, selbständige Ordnungen gleichrangig nebeneinander.

Neuerdings widmete sich McLaren (1960) wieder der Frage nach ev. biphyletischer Abstammung. Er legt seiner Beweisführung im wesentlichen Schädelmerkmale zugrunde, und ein Zusammenhang zwischen Lutrinae und (den primitivsten) Phocinae erscheint ihm unzweifelhaft, desgleichen der zwischen Canoiden und Otariidae. Die Palaeogeographie der Pinnipedia zeigt, daß die Otariden im Nordpazifik, die Phociden in der Palaearktis entstanden, daß ihre frühe geographische Trennung primär war und verschiedenen Ursprung voraussetzt. Und so führt McLaren aus: „It is suggested that the Phocidae arose from lutrine ancestors in the extensive and permanent lacustrine systems of Tertiary Asia, and that they invaded the seas through marine transgressions in the Miocene. The Otariidae may have developed from littoral canoid carnivores of the northwest coast of North America. These separate origins seem to account for certain fundamentally divergent anatomical and behavioral traits in the two kinds of seals." — Es fällt bei all diesen Auseinandersetzungen auf, daß nie vom Walroß mit die Rede ist. So muß man wohl annehmen, daß es stillschweigends mit bei den Ohrenrobben untergebracht ist.

Auf jeden Fall sind die Ohrenrobben heute sehr verschieden von den Hundsrobben von heute, und das Walroß steht jenen wesentlich näher als diesen. Vieles, was sehr ähnlich aussieht, wie z. B. allgemeine Körperform, äußerliche Einzelheiten von Auge, Ohr, Nase, Beckenform, Gliedmaßenverlagerung, Verkürzung verschiedener Gliedmaßenabschnitte usw. entspricht nur den allgemeinen Erfordernissen an das Leben im Wasser und dürfte weitgehend auf Konvergenz beruhen. Im ganzen erweisen sich

die Phocidae als primitiver und von den Verhältnissen bei Landraubtieren weiter abweichend als die Ohrenrobben.

Es erhebt sich nun die Frage, ob das Baculum der Pinnipedia uns Fingerzeige in bezug auf die umstrittenen Zusammenhänge zwischen Flossenfüßern unter sich und mit Landraubtieren geben kann und darf. Vergleichen wir also die Robben-Bacula mit denen von *Lutra* und *Ursus* bzw. Arctoidea! Nach den Abstammungstheorien müßte das Otariden-Baculum dem von *Ursus* ähnlich sein, das der Phociden dem von *Lutra*.

Der Penis-Knochen der Ursiden ist im Querschnitt mehr oder weniger ausgeprägt dreikantig wie der der Phociden, allerdings mit viel schärferen Kanten und oft rinnenartig verschieden tief eingedrückten Seitenflächen. Durch diese Rinnen können Bacula sehr junger Braunbären denen von Caniden merkwürdig ähnlich sein. Während aber bei den Phociden nur ausnahmsweise eine knopfartige Verbreiterung des freien Endes angedeutet ist — wie das Baculum von *Odobaenus* sie regelmäßig hat — findet sich diese durchgehend und mit zunehmendem Alter immer ausgeprägter bei allen bisher daraufhin betrachteten Ursiden: *Ursus arctos* L., *Ursus thibetanus* F. Cuv., *Melursus ursinus* Shaw und *Thalarctos maritimus* Phipps. Da mit wenigen individuellen Ausnahmen die Bären-Bacula gerade gestreckt sind, haben sie noch am ehesten Ähnlichkeit mit dem von *Odobaenus,* weit weniger mit den nur in frühester Jugend gestreckten Bacula der Hundsrobben, und nicht die geringste Ähnlichkeit mit den völlig anders beschaffenen Penis-Knochen der Ohrenrobben.

Flüchtig betrachtet mögen die Penis-Knochen der Ohrenrobben und der Ottern mit dem dünneren Schaft und dem gegabelten freien Ende zunächst überraschende Ähnlichkeit vortäuschen. Aber während bei den Ohrenrobben die beiden Enden der Gabel am freien Ende vertikal übereinanderliegen, sind sie bei *Lutra* und deren Verwandtschaft nebeneinander gelagert, sind also grundsätzlich völlig verschieden und haben gar nichts miteinander zu tun. Ebensowenig hat das Ottern-Baculum irgend etwas mit dem der Hundsrobben zu tun.

Einzelmerkmale, losgelöst von anderen, als Beweise für systematische Verwandtschaft heranzuziehen, ist immer mißlich, so sehr sie sich auch bei der Aufstellung von Bestimmungstabellen bewähren können. Einzelmerkmale, losgelöst aus dem großen Zusammenhang, besagen gar nichts; man kann sie genauso gut als Beweis wie als Gegenbeweis benutzen.

So hat man z. B. die näheren Verwandtschaftsbeziehungen von *Ammotragus* zu *Capra* und *Ovis* auf verschiedenen Wegen zu klären versucht. Mit *Capra* wurden lebensfähige Bastarde gebracht, was bei der empfindlichen Reaktion des Geschlechtsapparats und der Sexualphysiologie als bündiger Beweis naher Verwandtschaft zwischen *Ammotragus* und *Capra* angesehen wurde. Aber andererseits stimmt das Blutbild von *Ammotragus* weitgehend mit dem von *Ovis* überein, keineswegs mit dem von *Capra.* Auch die Geruchlosigkeit der Böcke nähert das Mähnenschaf mehr den Schafen als den Ziegen.

Mit losgelösten Einzelmerkmalen ist diese Frage ebenso wenig zu lösen wie die der Robbenabstammung mit Hilfe des Schädels, der Beckenform, Verkürzung verschiedener Gliedmaßenabschnitte, äußerer Einzelheiten von Auge, Nase, Ohr und ebenso wenig mit Hilfe des Baculums.

Das benutzte Material stammt aus folgenden Sammlungen: Zoologisches Laboratorium Amsterdam (1 *Zalophus,* 1 *Odobaenus*); Zoolog. Museum Amsterdam (1 *Halichoerus*); Berlin (1 *Eumetopias,* 1 *Otaria*); Senkenbergische Anatomie Frankfurt a. M. (je 1 *Zalophus, Otaria, Odobaenus, Mirounga angustirostris)*; Kopenhagen (1 *Phoca hispida,* 2 *Erignathus)*; München (5 *Arctocephalus pusillus,* 1 *Zalophus,* 1 *Phoca groenlandica,* 1 *Mirounga angustirostris*); Stockholm (1 *Halichoerus,* 7 *Odobaenus*); Stuttgart (1 *Odobaenus*); Privatsammlung Dr. R. Didier, Paris (3 *Leptonychotes,* 2 *Lobodon,* 1 *Eumetopias*). Dr. W. Harcken, Dorum, steuerte 2 Penisknochen von *Phoca vitulina* bei, W. Sierts 1 *Halichoerus* und 1 *Zalophus.* Alles andere gehört der Hamburger Museumssammlung, auch der Clitoris-Knochen von *Zalophus* (Sierts 1950). Allen Sammlungsleitern und Helfern danke ich für ihr Entgegenkommen sehr, namentlich auch Dr. V. B. Scheffer, Seattle, für Überlassung der Abb. 1, sowie dem Hamburger Museum für Herstellung der übrigen photographischen Aufnahmen.

Zusammenfassung

Die Form des ad. Os penis in den drei Familien der Pinnipedia *(Otariidae, Odobaenidae, Phocidae)* ist so verschieden, daß man damit die Familien, oft auch die Arten bestimmen kann. Bei einigen Arten wurde auch ein Os clitoridis gefunden. Phylogenetische Probleme lassen sich mit Hilfe dieser Knochen nicht lösen.

Summary

In the 3 families of pinnipeds *(Otariidae, Odobaenidae, Phocidae)* the shape of the adult Os penis is sufficiently characteristic for distinguishing the families and sometimes even the species. In some species an Os clitoridis is found too. These bones are not appropriate to solve phylogenetical problems.

Literatur

Alphéraky, S. (1917): Deformity of Os penis in a Seal *(Phoca caspica* Nilsson); Proc. Zool. Soc. London, p. 251, 1 fig. — Baer, K. E. v. (1838): Anatomische und zoologische Untersuchungen über das Walroß *(Trichechus rosmarus)* und Vergleichung dieses Tieres mit anderen Seesäugetieren; Mém. Ac. imp. Sci. St. Petersburg, 6. Ser. 4, Se. Nat. II, p. 169 ff. — Didier, R. (1952): Note sur les os péniens de pinnipèdes rapportés par M. Patrice Paulian de la mission australe française aux les Isles Kerguelen; Mammalia **16**, p. 228–239, 3 figs. — Didier, R. (1953): Note sur les os péniens de quelques pinnipèdes de la terre Adélie; Mammalia **17**, p. 21–26, 3 figs. — Ehlers, K. (1958): Befunde am toten Tier *(Cystophora)*; Zool. Gart. N. F. **24**, p. 189–195. — Gerhard, U. (1904): Morphologische und biologische Studien über die Kopulationsorgane der Säugetiere; Jena. Z. Naturw. **39**, p. 43–118, 1 pl., 3 figs. — Havinga, B. (1933): Der Seehund *(Phoca vitulina* L.) in den holländischen Gewässern; Tijdschr. ned. dierk. Ver. Leiden (3) **3**, p. 79–111, 2 figs. — Howell, A. B. (1928): Contribution to the comparative anatomy of the Eared and Earless Seals (Genera *Zalophus* and *Phoca*); Proc. U. S. Nat. Mus. **73**, Art. 15, p. 1–142, 1 pl., 30 figs. — Kellogg, R. (1922): Pinnipeds from Miocene and Pleistocene deposits of California; Univ. Calif. Publ. Geol. Sci. **13**, p. 23–132. — McLaren, I. A. (1960): Are the Pinnipedia biphyletic? Systematic Zool. **9**, p. 18–28. — Mivart, St. G. (1885): Notes on the Pinnipedia; Proc. Z. Soc. London, p. 484–501. — Mohr, E. (1952): Die Robben der europäischen Gewässer; Monogr. d. Wildsäugetiere XII. Frankfurt a. M. — Paulian, P. (1955): Sur l'age et la croissance ou Léopard de Mer, *Hydrurga leptonyx* (de Blaineville); Mammalia **19**, p. 347–356, 2 Abb. — Piechocki, R. (1961): Makroskopische Präparationstechnik; Leipzig. — Pohl, L. (1911): Das Os penis der Carnivoren einschließlich der Pinnepedier; Jena. Z. Naturw. **47**, p. 115–160, pls. 7–8. — Rinker, G. C. (1944): Os clitoridis from the raccoon; Jl. Mammalogy **23**, p. 443, 1 fig. — Sarauw, G. (1925): Walroßpenisknochen als vorzeitliches Gerät; Studien zur vorgesch. Archäologie, Leipzig, p. 51–57, 4 figs. — Scheffer, V. B. (1944): The clitoris bone in two pinnipeds; Jl. Mamm. **30**, p. 269–270, 1 pl. — Scheffer, V. B. (1950): Growth of the testes and baculum in the fur seal, *Callorhinus ursinus*; Jl. Mammal. **31**, p. 384–394, 5 figs. — Scheffer, V. B. (1951): Cryptorchid Fur Seal; The Amer. Midland Natural. **46**, p. 646–648, 1 fig. — Scheffer, V. B. (1958): Seals, Sea Lions and Walruses – a Review of the Pinnipedia; Stanford-London. — Schimkewitsch, W. (1921): Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere (p. 561); Stuttgart. — Sierts, W. (1950): Os clitoridis von *Zalophus californianus* Less. und *Sciurus vulg. fuscoater* Altum; Neue Erg. Probl. Zool. (Klatt – Festschr.), p. 938–939, 1 fig. — Weber, M. (1927–1928): Die Säugetiere, 2. Aufl. Bd. 1–2, Jena.

Anschrift der Verfasserin: Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn I, Kraemerstieg 8

Baculum Size in Pinnipeds

By Victor B. Scheffer and Karl W. Kenyon

Eingang des Ms. 14. 6. 1962

Baculum size in 20 species of pinnipeds (Order Pinnipedia) is shown in tables 1 and 2. Of the 20 genera of living pinnipeds, all but two *(Otaria* and *Ommatophoca)* are represented here. The tables are designed to show the zoological significance of the ratio: baculum size/body size in certain carnivores which have adopted diverse reproductive habits in the sea. Baculum weight and length are recorded from measurements of the cleaned bone taken, insofar as possible, from full-grown animals. Body weight and length are also recorded, though these are usually estimates based on the known size of other individuals of the same species. An attempt has been made to compare the size of a "typical" full-grown baculum with the size of a "typical" full-grown male body.

We gratefully acknowledge the help of zoologists whose names are given in the sources to table 1; also to Ancel M. Johnson, statistician.

The ratio: baculum weight/body weight varies greatly with the species, in the order of 1 to 183 (table 2). The ratio: baculum length/body length varies in the order of 1 to 3.25. During evolutionary development of the pinnipeds, baculum weight has increased greatly over baculum length. We suppose that increased weight of the baculum, and its corollaries cross-section diameter and strength, have had survival value for certain species.

An important factor operating on baculum size seems to be the environment in which copulation takes place. Insofar as we understand the breeding habits of pinnipeds, the forms listed in table 2 can be arranged in two groups: first, those which copulate in water or on ice, normally with body surface wet; and second, those which copulate on land, normally with body surface dry. Members of the first group have a relatively large baculum; members of the second group a small one. (It would be dangerous to assume, however, that copulation in water has had an exclusive evolutionary influence on development of the baculum, for in cetaceans, the most aquatic of all mammals, a baculum is entirely lacking!)

The elephant seal, heaviest in body, has relatively the lightest baculum (table 2). From this example alone we might be led to suppose that, during the evolution of body size, baculum weight has lagged behind. However, when all of the 17 genera of table 2 are analyzed with respect to the relationship between baculum weight and body weight, the correlation proves to be insignificant ($r = -.218$, when significance at the 95 % level would need to equal $\pm .482$).

An arrangement of species by weight of baculum (table 2) tends to bring phylogenetically related species together. This is another way of saying that baculum size has followed approximately the course of evolution of other body characters, such as skull and dentition, upon which phylogeny of the pinnipeds is based. At the head of table 2 is *Odobenus,* representing the family *Odobenidae;* then 11 genera representing Phocidae; then 5 representing Otariidae; and finally Mirounga which, though classed with the Phocidae, is in some respects a taxonomic riddle.

Table 1

Baculum size in pinnipeds

Species	Baculum specimen number	Age	Baculum length (mm)	Baculum weight (g)	Body length (cm)	Body weight (kg)	Source 1
Otaria byronia (South American sea lion)	—	adult	—	—	246	522	a
Eumetopias jubata (Stellers sea lion)	BDM 300	〉10	206	69.4	316	938	b
Zalophus californianus (California sea lion)	—	8—10	121	11.3	177	170	c
Neophoca hookeri (New Zealand sea lion)	MNHN	—	260	—	—	—	d
Arctocephalus pusillus (South African fur seal)	BM (NH) 1953 4. 9. 1	subadult	123	9.9	217	143	e
Arctocephalus tropicalis (Kerguelen fur seal)	—	adult	128	12.5	195	160	f
Callorhinus ursinus (Northern fur seal)	—	〉10	142	14.5	193	250	g
Odobenus rosmarus (Walrus)	—	adult	540	980.0	293	1246	h
Odobenus rosmarus (Walrus)	A 114	20	560	1030.0	320	—	i
Phoca vitulina (Harbor seal)	—	adult	137	16.4	156	104	j
Pusa hispida (Ringed seal)	KWK 58—33	adult	118	7.9	114	43	k
Histriophoca fasciata (Ribbon seal)	BDM 543	adult	142	16.4	135	76	l
Pagophilus groenlandicus (Harp seal)	BM (NH) 1951 11.28.2	adult	185+	66.0+	172	140	m
Halichoerus grypus (Gray seal)	B 3	13	163	41.5	236	204	n
Erignathus barbatus (Bearded seal)	KWK 58–23	adult	140	28.8	211	239	o
Monachus schauinslandi (Hawaiian monk seal)	BDM 490	ca. 21	183	41.1	214	172	p
Lobodon carcinophagus (Crabeater seal)	142	adult	220	35.7	225	179	q
Hydrurga leptonyx (Leopard seal)	655, 662	adult	233	60.3	297	220	r
Leptonychotes weddelli (Weddel seal)	37	adult	218	54.3	255	286	s
Cystophora cristata (Hooded seal)	ZMH 3040	ca. 8	210	32.0	280	370	t
Mirounga leonina (Southern elephant seal)	—	6—8	331	109.0	474	2550	u
Mirounga angustirostris (Northern elephant seal)	SDNHM 7296	adult	274	106.0	475	2268	v

Sources of data for table 1

a Length of a Falkland Island specimen measured by HAMILTON (1939 b, p. 125); weight of another estimated at "circa 1150 pounds" by BRUCE (1915, p. 173); no baculum available.
b Collected on St. Paul Island, Alaska, 6 June 1949, by KENYON.
c Collected at San Diego, California, 3 January 1951, by KENYON, who estimated it at 350—400 pounds.
d Baculum of "*Eumetopias hookeri*" in Museúm National d'Historie Naturelle, fide CHAINE (1926, p. 151).
e Baculum length and condylobasal length (256 mm) fit well into "Group H" of RAND (1956), upon whose authority body size data are recorded.
f Collected on Bird Island, South Georgia, by W. N. BONNER *(in lit.)*. Maximum data are recorded from the following specimens: body length (FS 60), body weight (FS 23), baculum length and weight (FS 56); all specimens in British Museum.
g Baculum length from specimen BDM 366 collected on St. Paul Island, Alaska, 13 August 1949, by KENYON; body size estimated at 90 percent of maximum known size of other adults (SCHEFFER and WILKE, 1953, p. 133, 135). Another baculum of 136 mm and 14.5 g was recorded by SCHEFFER (1950, p. 391). The weight of this baculum is used in calculating the ratio of baculum length to body weight.
h Baculum only found on beach of St. Paul Island, Alaska, in summer of 1954, by KENYON; body size estimated at 80 percent of maximum known size of other adults (BUCKLEY, 1958, p. 5).
i Collected by D. E. SERGEANT; body size "at least 1200 kg" *(in lit.)*.
j Collected on Amchitka Island, Alaska, 29 September 1955, by KENYON; body size estimated at 90 percent of maximum known size of other adults (SCHEFFER, 1958, p. 145).
k Collected on Little Diomede Island, Alaska, 27 May 1958, by KENYON; body length estimated from known length of another male of similar size taken at the same time; weight estimated at 90—100 pounds.

Table 2

Ratios: baculum weight/body weight and baculum length/body length

Data from table 1 rearranged by decreasing ratio of baculum weight

Species	Percent weight baculum / body	Percent length baculum / body	Copulation in water	Copulation on land
Odobenus rosmarus	0.0787	18.43	—	?
Pagophilus groenlandicus	0.0471	10.76	?	—
Lobodon carcinophagus	0.0357	9.78	×	—
Hydrurga leptonyx	0.0274	7.85	?	—
Monachus schauinslandi	0.0239	8.55	×	—
Histriophoca fasciata	0.0216	10.52	×	—
Halichoerus grypus	0.0203	6.91	×	×
Leptonychotes weddelli	0.0190	8.55	×	—
Pusa hispida	0.0184	10.35	?	—
Phoca vitulina	0.0158	8.78	×	—
Erignathus barbatus	0.0121	6.63	?	—
Cystophora cristata	0.0086	7.50	×	—
Arctocephalus tropicalis	0.0078	6.56	—	×
Eumetopias jubata	0.0074	6.52	—	×
Arctocephalus pusillus	0.0069	5.67	—	×
Zalophus californianus	0.0066	6.84	—	×
Callorhinus ursinus	0.0058	7.36	—	×
Mirounga angustirostris	0.0047	5.77	—	×
Mirounga leonina	0.0043	6.98	—	×

l Collected on Little Diomede Island, Alaska, about 17 June 1958, by Kenyon; body size estimated at 80 percent of maximum known size of other adults (Scheffer, 1958, p. 146).
m Body size from Sivertsen (1941); baculum size from D. E. Sergeant *(in lit.).* The British Museum specimen, for which no data are given in the table, is represented by a baculum of 180 mm and 34.3 g.
n Body weight estimated; age assigned from tooth-layer count (H. R. Hewer, *in lit.).* Grace Hickling reported *(in lit.)* a baculum of 170 mm (Hancock Museum no. 46).
o Collected on Little Diomede Island, Alaska, 23 May 1958, by Kenyon.
p Collected on Midway Atoll, Hawaii, 2 February 1957, by Kenyon and D. W. Rice.
q Didier (1953, p. 26); the largest af 3 bacula, all adult. Body size estimated at 80 percent of maximum known size of other adults (Scheffer, 1958, p. 148).
r Hamilton (1939a, p. 257, pl. xi); mean of two specimens, each 297 cm in length. Body size estimated at 80 percent of maximum known size of other adults (Scheffer, 1958, p. 148). Laws (1957, p. 50) measured a longer baculum, 300 mm, from a 285 cm seal.
s Didier (1953, p. 23); body size estimated at 80 percent of maximum known size of other adults (Scheffer, 1958, p. 147).
t Captured in the Faroes in 1954; died Bremerhavener Tiergrotten in 1956; age 14—15 years (Erna Mohr, in lit.). A Jan Mayen specimen reported by these authors had a baculum of 205 mm and 38 g.
u Mean of four specimens (M 84, M 107, M 111, M 120), from Laws (1953, p. 39—40) and Judith E. King *(in lit.).* Largest baculum, 349 mm, 125 g.
v Huey (1930, p. 229) estimated the weight at "5,000 pounds"; data on the baculum are from Huey *(in lit.).*

Summary

In 20 species of pinnipeds the ratio: baculum size/body size is 183 times greater in *Odobenus* than in *Mirounga.* A relatively large baculum is correlated with copulation in water; a small one with copulation on land. The ratio tends to vary with family groupings.

Literature

Bruce, W. S. (1915): Measurements and weights of antarctic seals . . ., part II, p. 159—174, 2 pls.; In Report on the scientific results of the vogaye of S. Y. "Scotia" during the years 1902, 1903 and 1904. Edinburgh, Scottish Oceanogr. Lab. — Buckley, J. L. (1958): The Pacific walrus; U. S. Fish and Wildlife Service, Special Scientific Rept., Wildlife, no. 41, 5 and 29 p. — Chaine, J. (1926): L'os pénien; étude descriptive et comparative. Act. Soc. Linn. Bordeaux 78: 12—195. — Didier, R. (1953): Note sur les os péniens de quelques pinnipèdes de la Terre Adélie; Mammalia 17, 21—26. — Ehlers, K., Sierts, W., and Mohr, Erna. (1958): Die Klappmütze, *Cystophora cristata* Erxl., der Tiergrotten Bremerhaven; Zool. Gart. N. F. **24**, 149—210. — Hamilton, J. E. (1939a): The leopard seal *Hydrurga leptonyx* (de Blainville); Discovery Repts. **18**, 239—264, 7 pls. — Hamilton, J. E. (1939b): A second report on the southern sea lion, *Otaria byronia* (de Blainville); Discovery Repts. **19**, 121—164, 8 pls. — Huey, L. M. (1930): Capture of an elephant seal off San Diego, California, with notes on stomach contents; J. Mammal., **11**, 229—231. — Laws, R. M. (1957): On the growth rates of the leopard seal, *Hydrurga leptonyx* (de Blainville, 1820); Säugetierk. Mitt. **5**, 49—55. — Rand, R. W. (1956): The Cape fur seal *Arctocephalus pusillus* (Schreber), its general characteristics and moult; Commerce and Industry, Union S. Africa Div. Fish., Investigational Rept. 21, 52 p. (separate seen). — Scheffer, V. B. (1950): Growth of the testes and baculum in the fur seal, *Callorhinus ursinus;* J. Mammal. **31**, 384 to 394. — Scheffer, V. B. (1958): Seals, sea lions, and walruses, a review of the Pinnipedia; Stanford Univ. Press, 10 + 179 p., 32 pls. — Scheffer, V. B., and Wilke, F. (1953): Relative growth in the northern fur seal; Growth **17**, 129—145. — Sivertsen, E. (1941): On the biology of the harp seal . . ., Hvalråd. Skr. **26**, 10 + 166 p., 11 pls.

Anschriften der Verfasser: Dr. Victor B. Scheffer und Karl W. Kenyon, Marine Mammal Biological Laboratory, U. S. Fish and Wildlife Service, Bulding 192, Sand Point Naval Air Station, Seattle 15, Washington

Die Schwanzflosse des Narwals

Von Alwin Pedersen

Bei der großen Bedeutung, die die Schwanzflosse als Bewegungshilfsmittel für die Wale hat, ist es einleuchtend, daß sie in ihrer Form weitgehend der Lebensweise der betreffenden Walart angepaßt ist. Soweit mir bekannt, ist dieses Thema bisher nicht zum Gegenstand einer alle Walarten umfassenden Untersuchung gemacht worden.

Die am häufigsten vorkommende Form der Schwanzflosse der Wale zeigt an der Vorderseite eine deutliche Abrundung mit nach hinten gerichteten Spitzen, also eine Form, die beim Schwimmen möglichst wenig Widerstand leistet. Auf Grönland hatte ich Gelegenheit, mich eingehend mit dem Narwal *(Monodon monoceros* L.) zu befassen. An den etwa zwanzig von den Grönländern erlegten Narwalen beider Geschlechter stellte ich eine von der vorgenannten wesentlich abweichende Form der Schwanzflosse fest; sie besteht darin, daß die Spitzen der Flosse nach vorne gekehrt sind (Abb. 1). Die Flosse erhält dadurch eine wesentlich breitere Form. Ihre biologische Voraussetzung dürfte darin liegen, daß sich der Narwal sehr viel am Meeresboden aufhält und dort den größten Teil seiner Nahrung sucht; längere Wanderungen unternimmt er nicht und wagt sich nur selten über die Grenze des Treibeises hinaus. Er dürfte daher seine Schwanzflosse mehr zum Tauchen als zum Schwimmen gebrauchen, wozu die breite Form zweifellos auch besser geeignet ist. Möglicherweise



Abb. 1. Die Schwanzflosse eines erwachsenen männlichen Narwales mit den nach vorn gerichteten Spitzen. (Aufn.: Alwin Pedersen)



Abb. 2. Neugeborener Narwal mit noch nach hinten gerichteten Spitzen der Schwanzflosse. (Aufn.: ALWIN PEDERSEN)

stellt doch auch die Anwendung des langen Stoßzahnes bei der Nahrungssuche gewisse Anforderungen an die Form der Schwanzflosse; jedenfalls könnte man das annehmen, wenn es sich zeigen sollte, daß der Narwal der einzige Wal ist, der mit dieser Tauchflosse ausgestattet ist.

Ich hatte auch Gelegenheit, einen neugeborenen Narwal zu sehen und konnte dabei feststellen, daß der Narwal mit einer gewöhnlichen, d. h. vorne abgerundeten Schwimmflosse mit nach hinten gerichteten Spitzen geboren wird. Die Tauchflosse muß sich demnach erst später bilden.

Anschrift des Verfassers: ALWIN PEDERSEN, Östre Paradisvej 51, Holte, Dänemark

Melanistische Hamster, *Cricetus cricetus* L., aus Rheinhessen

Von Erhard THOMAS

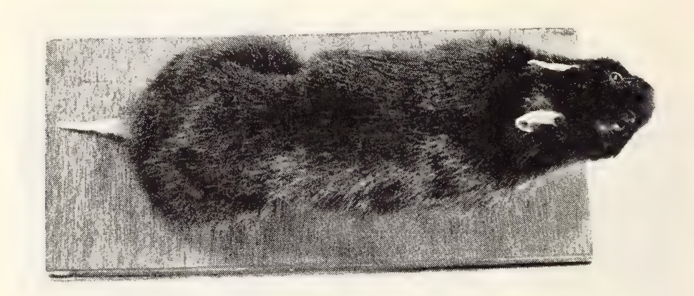
Eingang des Ms. 19. 12. 1961

Seit den ersten Beschreibungen schwarzer Hamster, die bereits PALLAS (1771–76), GEORGI (1772) und LEPECHIN (1774) aus den Gebieten von Kasan bzw. Simbirsk (jetzt Uljanowsk) in Rußland und SULZER (1774) aus der Umgebung von Gotha gaben, fanden melanistische Exemplare von *Cricetus cricetus* im säugetierkundlichen Schrifttum vielfältige Beachtung. Dabei variiert der Hamster nach STENGEL (1932) und KIRIKOV (1939) farblich jeweils in bestimmten Teilgebieten seines Gesamtvorkommens besonders stark. So sind nun einzelne Schwarzhamsterfunde außerhalb der Gebiete, in denen bisher stärkere farbliche Abänderungen bekannt wurden, besonders bemerkenswert: SCHLOTT (1923) erwähnt zwei melanistische Hamster aus der Umgebung von Schweidnitz in Schlesien und PETZSCH (1939) mehrere aus der Nähe von Zörbig bei Bitterfeld sowie (1958) ein Schwarzhamstermännchen von den Äckern bei Dresden-Reick/Bannewitz.

Hier sei ein neuer Fund mitgeteilt, der weit abseits von dem bekannten Thüringer Verbreitungsraum melanistischer Hamster liegt. Es handelt sich um ein ausgewachsenes Männchen, das der Straßenwärter A. KOCH aus Oberolm Anfang Mai 1955 an der Grenze zwischen den Gemarkungen Ober- und Niederolm, und zwar auf dem „Niederolmer Berg“ („Auf dem Loh“) gefangen hat. Das montierte Stopfpräparat dieses Tieres befindet sich jetzt in der naturwissenschaftlichen Sammlung des Rhabanus-Maurus-Gymnasiums in Mainz.

Die Fundstelle liegt in einer Luftlinienentfernung von etwa 9,5 km südwestlich von Mainz und damit innerhalb des nach dieser Stadt benannten, fruchtbaren Tertiärbeckens am Nordrand des Oberrheingrabens. Hier haben die Hamster ihre Baue vor allem in den breiten Bändern alluvialer Lehme, welche neben Schlicken und Sanden gleicher Herkunft die den größeren Teil der Oberfläche bedeckenden diluvialen Aufschüttungen durchziehen. Etwa 5 km nordöstlich vom Fundort beginnt die durch ihren Hamsterreichtum bekannte Gemarkung Hechtsheim, in der während der Hamsterplage im Rheinknie bei Mainz im Jahre 1904 nach Schuster (1905) allein 13408 alte und 7052 junge Hamster gefangen wurden. Hier wie überhaupt im Mainzer Raum scheint die Zahl der Hamster während der letzten Jahrzehnte, vor allem wohl durch die Flurbereinigung und intensivere Bodenkultur zurückgegangen zu sein. Trotzdem kommen immer noch so viele Tiere vor, daß sich 1958 der Jugendwohlfahrtsausschuß des Landkreises Mainz in einer Sitzung gegen den Einsatz von Kindern beim Hamsterfang wandte (Mz. Allg. Ztg. vom 26./27. 7. 58). Der Finder des Schwarzhamsters, A. Koch, der den Hamsterfang seit langem nebenberuflich treibt, schätzt die jetzige Bestandsdichte in der Oberolmer Gemarkung, soweit sie die in der Hauptsache bewohnten Luzerneschläge betrifft, auf 4 bis 5 Tiere pro Ar im mehrjährigen Durchschnitt.

Der melanistische Hamster vom Niederolmer Berg ist hinsichtlich seiner Färbung u. a. deshalb bemerkenswert, weil der Schwanz über eine Länge von ca. 2,5 cm nur pigmentfreie und daher weiß erscheinende Haare trägt. Diese vermischen sich in der verbreiterten Region des Schwanzansatzes auf einer Strecke von etwa 1 cm mit brau-



Montiertes Stopfpräparat eines adulten melanistischen Hamster-♂ vom „Niederolmer Berg" in Rheinhessen. Man beachte den weißbehaarten Schwanz

nen bis braunschwarzen Haaren, welche ihrerseits an der eigentlichen Schwanzwurzel von den noch dunkleren des übrigen Körpers durchsetzt werden. Bei allen bisher beschriebenen melanistischen Hamstern sind im Gegensatz dazu die Schwanzhaare ebenfalls schwarz oder in einem Falle (Petzsch 1958) etwas heller — nach rötlich zu — gefärbt. Bezüglich der Weißzeichnung der Vorderbeine gilt auch bei dem Mainzer Exemplar die bereits von Wepner (1936) für die linksrheinischen Hamster beschriebene Ausdehnung über den Unterarm. Dabei ist sie an den Außenseiten der Beine breiter als an den Innenseiten. Die beidseitige weiße Umrandung der äußeren Ohren verläuft in unregelmäßig abwechselnder Breite von 1 bis 2 mm. Auf der Mitte der Brust finden sich einzelne weiße Haare. Eine Nahtstelle läßt es als möglich erscheinen, daß ein Teil der dort ursprünglich befindlichen Haare bei der Präparation verlorenging. Die Weißfärbung des ganzen Schwanzes bei diesem Hamster weicht nun nicht nur von der anderer melanistischer Exemplare, sondern auch von derjenigen normalfarbiger Tiere ab. Weiße Haare treten an den Schwänzen melanistischer Säuger bekanntlich öfters auf, m. W. in gehäufter Form aber nur an den

Schwanzspitzen. Die Pigmentlosigkeit sämtlicher Schwanzhaare des Mainzer Schwarzhamsters könnte nun zwei Ursachen haben: Mit dem Melanismus tritt bisweilen eine mehr oder weniger starke Weißscheckung gekoppelt auf, wie dies bei zahlreichen Hamstern aus dem Kama-Gebiet der UdSSR gefunden wurde (KIRIKOV, 1934). Weiterhin könnte es sich bei der Weißfärbung sämtlicher Schwanzhaare des betreffenden Tieres um Verletzungsleuzismus handeln; vorausgesetzt, daß die abgerissene Schwanzhaut bei *Cricetus cr.* überhaupt regeneriert. Prof. K. ZIMMERMANN (in litt.) hält dies aber für unwahrscheinlich. Seiner Angabe zufolge wird auch bei *Apodemus* abgestreifte Schwanzhaut nie regeneriert und eine Erneuerung der betreffenden Haut etwa bei Schläfern ist als solche immer durch Narbenbildung und Deformation des Schwanzes kenntlich. Bei dem vorliegenden Schwarzhamster sieht man aber nichts dergleichen, so daß es sich hinsichtlich der Weißfärbung bzw. Pigmentlosigkeit wohl um Scheckung handelt. Es besteht die Aussicht, weitere schwarze Exemplare in der Ober-/Niederolmer Population zu fangen, die hinsichtlich des vorgenannten Problems möglicherweise nähere Aussagen zuließen. Den Angaben des eingangs genannten Fängers zufolge wurde im Jahre 1957 wieder ein Schwarzhamster in der gleichen Gemarkung gefangen, über dessen Verbleib und Aussehen im einzelnen jedoch nichts Näheres zu erfahren war. In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, daß vor etwa 80 Jahren bereits einmal ein allerdings nicht näher beschriebener melanistischer Hamster aus Rheinhessen bekannt wurde (HECK, zitiert nach RÜMMLER, 1928). Der Fundort dieses Tieres — Osthofen bei Worms — liegt in einer Luftlinienentfernung von etwa 25 km südlich des neuen Hamsterfundortes.

PETZSCH (1956) machte die Beobachtung, daß das Haarkleid junger — und in weniger starkem Maße auch erwachsener — melanistischer Hamster, die von einem schwarzen und einem normalfarbigen Elterntier stammten, gegen das Licht gesehen einen leicht fuchsigen Schimmer aufwies. Dagegen erschienen die Haare der ausschließlich schwarzen Nachkommen, die aus einer Verpaarung schwarzer Eltern hervorgingen, in einer satten Farbe ohne rötliche Nebentönung. Somit prägt sich möglicherweise schon im Erscheinungsbild aus, ob ein melanistischer Hamster hetero- oder homozygoter Erbträger ist. Bei dem vorliegenden Exemplar aus der Mainzer Gegend weist das schwarze Fell m. E. ebenfalls einen schwach rötlichen Schimmer auf. Allerdings standen Vergleichsbälge nicht zur Verfügung.

Der Schwarzhamster vom Niederolmer Berg ist auch deshalb von Interesse, weil die Möglichkeit besteht, daß er der Rasse *canescens* (NEHRING 1899), dem Westhamster, angehört. Bemerkenswerterweise sind bisher melanistische Exemplare nämlich nur bei der östlichen Rasse *cricetus* (LINNÉ 1758) bekannt. Nach HUSSON (in litt.) zeigt *canescens* sogar die Tendenz, die schwarzen Farbanteile der Fellfärbung zu reduzieren. Allerdings wurden dem genannten Autor zufolge auch Weißlinge beim Westhamster, z. B. aus Holland und Belgien, bisher nicht beschrieben.

Nach WEPNER (1936) sollten alle linksrheinischen Exemplare von *Cricetus cr.* der Rasse *canescens* angehören. Dies ist aber noch fraglich. Bis zu einer erneuten, eingehenden Bearbeitung der betreffenden Hamster kann somit auch über die Rassenzugehörigkeit des melanistischen Tieres vom Niederolmer Berg keine sichere Angabe gemacht werden. HUSSON (1959) glaubt in dem Index:

$$\frac{100 \times \text{Länge des Foramen incisivum}}{\text{Länge des hinteren Palatum-Abschnitts}}$$

ein systematisch brauchbares Mittel zur Unterscheidung zwischen Ost- und Westhamster gefunden zu haben.

Abschließend sei noch eine Beobachtung wiedergegeben, die der Fänger des beschriebenen melanistischen Exemplares in der Ober-/Niederolmer Population machte. Seinen Angaben zufolge leben die Hamster dort im Herbst in starkem Maße von

Zuckerrüben. Während die Tiere nun in früheren Jahren, bevor der Anbau von Zuckerrüben seine jetzige starke Ausdehnung erfuhr, etwa im Oktober ihre Winterquartiere aufgesucht hätten (Wiedererscheinen etwa Mitte März), finde man jetzt noch aktive Hamster bis in den Dezember hinein. Solange bleiben die Rüben oft draußen, bevor sie zur Verarbeitung abtransportiert werden. Wenn auch das Problem des Winterschlafes mit seinem Zusammenspiel endogener und exogener Faktoren noch nicht völlig geklärt ist, (Näheres bei Eisentraut, 1956, und Herter, 1956), so sprechen doch wichtige Befunde für die Richtigkeit der Angaben Kochs: Petzsch (1950) zufolge scheint nach Gefangenschaftsbeobachtungen eine wesentliche Bedingung für das Erreichen der tiefsten Körpertemperatur und eines andauernden, selten unterbrochenen Winterschlafs nicht das Vorhandensein äußerer Nahrungsvorräte und innerer Fettreserven zu sein, sondern deren Mangel. Dieser Umstand wirkt sich vor allem auf das Verhalten der älteren Weibchen aus, die unter günstigen Verhältnissen jährlich 3 Würfe aufziehen. So bleibt ihnen z. B. in Mitteldeutschland nach dem Abbeißen bzw. Auseinanderlaufen der letzten Jungtiere etwa im September – im Gegensatz zu den Männchen – vielfach nicht mehr die Möglichkeit, größere Nahrungsvorräte einzutragen (Petzsch 1950, Portig 1950). Und zwar nicht nur infolge der immer ungünstiger werdenden Witterung, sondern besonders auch wegen der im Gegensatz zu früheren Jahrzehnten schnelleren Aberntung der meisten Feldfrüchte. Dies gilt besonders dann, wenn die am längsten vorhandenen Runkel- und Zuckerrüben außerhalb des Aktionsradius der betreffenden Tiere stehen. Nun zeichnet sich gerade das Mainzer Gebiet durch ein verhältnismäßig mildes Herbst- und Winterklima aus. Die Durchschnittstemperaturen für Alzey/Rheinhessen, die denjenigen von Ober- und Niederolm besser entsprechen als die im Rheintal gemessenen Mainzer Werte, lagen von 1950—1960 für November zwar zwischen 2,8 und 6,8 und für Dezember zwischen 0,5 und 4,0° C, aber die Höchstwerte betrugen im November 10,1–15,9 und im Dezember 10,1–13,4° C. Unter den einheimischen winterschlafenden Nagetieren besitzt der Hamster mit 9–10° C die tiefste kritische Temperatur und fällt damit erst bei niedrigeren Graden in Lethargie als etwa Haselmaus (15–16° C), Siebenschläfer (18° C) und Ziesel (20° C) (Eisentraut 1955). So ist es verständlich, wenn zumindest die adulten Hamsterweibchen bei vermehrtem und zeitlich verlängertem Nahrungsangebot, wie es durch die Ausdehnung des Zuckerrübenbaues gegeben ist, länger aktiv bleiben. Aber auch den Jungtieren des letzten Wurfes ist unter diesen Umständen noch Gelegenheit gegeben, bis zum Eintritt ungünstiger Witterung Vorräte einzutragen, wie es Portig (1950) bereits für Mitteldeutschland beschrieb. Ebenso haben auch alte Männchen, die infolge der kurzdauernden, maschinellen Aberntung der in ihrem Aktionsbereich liegenden Felder – soweit sie andere Früchte trugen – die Vorräte nicht bis zu einer Maximalgröße auffüllen konnten, ein weiteres Futterangebot. In diesem Zusammenhang ist nämlich die Tatsache von Bedeutung, daß die Hamster im Gebiet um Mainz ihre Baue vorwiegend in den 3–5 Jahre bestehenden Luzerne-Schlägen haben, wo sie relativ gut geschützt sind, weil sie hier zur Schonung der Pflanzen nicht ausgegraben werden. Dadurch bleibt aber vielfach der Anteil der innerhalb des Aktionsbereiches liegenden und beispielsweise Getreide oder Leguminosen tragenden Flächen verhältnismäßig klein, so daß die lange vorhandenen Zuckerrüben oft eine wesentliche Futterlücke schließen können.

Literatur

Eisentraut, M. (1955): Überwinterung im Tierreich; Stuttgart. — Ders. (1956): Der Winterschlaf mit seinen ökologischen und physiologischen Begleiterscheinungen; Jena. — Georgi, J. G. (1775): Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich im Jahre 1772; St. Petersburg. — Gershenson, S., u. V. V. Polevoi (1940): Inheritance of black coat colour in the common hamster *(Cricetus cricetus* L.). Compt. Rend. (Doklady) Acad. Sci. l'USSR, N. S. 608–609. —

HERTER, K. (1956): Winterschlaf; Handbuch d. Zoologie; 8, 1. Lief., 1–59. — HUSSON, A. M. (1959): On the systematic position of the western hamster *Cricetus cricetus canescens* Nehring (Mammalia: Rodentia); Bijdragen tot de Dierkunde 29, 187–201. — KIRIKOV, S. V. (1934): Sur la distribution géographique du hamster noir et ses relations avec la forme normale de *Cricetus cricetus;* Zool. Jl. 13, 361–367 (Franz. Zusammenfassung). — LEPECHIN, I. I. (1774): Tagebuch der Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches; Original (russ.), St. Petersburg 1771; Deutsche Ausgabe von Hase; Altenburg. — PALLAS, P. S. (1771–1776): Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches; St. Petersburg. — PETZSCH, H. (1939): Neue Fundnachweise von Farbspielen des Hamsters *(Cricetus cricetus* L.); Zool. Anz. 125, 269–270. — DERS. (1940): Vererbungsuntersuchungen (I) an Farbspielen des Hamsters *(Cricetus cricetus* L.); Ztschr. f. Tierzüchtung u. Züchtungsbiol. 48, 67–83. — DERS. (1950): Der Hamster; Wittenberg u. Leipzig. 1. Aufl.; 2. Aufl. 1952. — DERS. (1958): Erster belegter Fund eines melanistischen Hamsters *(Cricetus cricetus)* aus der Umgebung von Dresden; Säugetierkundl. Mittl. 6, 78–79. — DERS. u. H. PETZSCH (1956): Zum Problem des Vererbungsmodus für Melanismus bei dem gemeinen Hamster *(Cricetus cricetus* L.) in Hinsicht auf die Evolution; Der Zool. Garten, N. F. 22, 119–154. — PORTIG, F. (1950): Bemerkungen zur Überwinterung des Hamsters *(Cricetus cricetus* L.); Zool. Anz. Festschr. KLATT, Ergänzungsband zu 145, 756–760. — RÜMMLER, H. (1928): Niederschrift der 1. Hauptversammlung der deutschen Gesellschaft f. Säugetierkunde in Dresden; Ztschr. f. Säugetierkde. 2, 15–16. — SCHLOTT, M. (1923): Albinotischer Hamster; Pallasia 1, 138. — SCHUSTER, W. (1905): Die Hamsterplage in Rheinhessen am Rheinknie bei Mainz; Der Zool. Garten XLVI, 52. — SULZER, F. G. (1774): Versuch einer Naturgeschichte des Hamsters; Göttingen u. Gotha. — STENGEL, E. (1932): Die Verbreitung des Hamsters und des wilden Kaninchens in Thüringen; Jen. Ztschr. f. Naturw. 67 (PLATE-Festschrift) 181–198. — WEPNER, A. (1936): Zur Frage der subspezifischen Abtrennung des Westhamsters; Ztschr. f. Säugetierkde. 11, 254–256.

Anschrift des Verfassers: Dr. ERHARD THOMAS, Zoologisches Institut der Universität Mainz, Saarstraße 21

Zur Kenntnis der Kreta-Stachelmaus, *Acomys (cahirinus) minous* Bate[1]

Von Fritz DIETERLEN

Eingang des Ms. 5. 3. 1962

Einleitung

1903 hat die englische Zoologin D. BATE (1905) die Stachelmaus auf Kreta und damit das nördlichste Verbreitungsgebiet der das südliche SW-Asien und weite Teile Afrikas bewohnenden Gattung *Acomys* entdeckt. Zusammen mit der zyprischen Stachelmaus bildet *minous* ein Überbleibsel der Fauna des Spättertiärs, in dem die Gattung auch das heutige griechische – und wohl auch kleinasiatische – Festland besiedelte, wie Funde aus dem Pliocän von Pikermi (Attika) beweisen (DAMES 1883). Nach den klimatischen Änderungen im Pleistocän konnten offenbar nur noch Kreta – jetzt zur Insel geworden – und Zypern die Wärme- und Trockenheitsansprüche von *Acomys* befriedigen. In der Tat sind die beiden Inseln heute die einzigen Gebiete im östlichen Mittelmeer (mit Ausnahme seiner SO-Ecke, wo *Acomys* bezeichnenderweise wieder auftritt) und in ganz Europa, die zugleich über der 12⁰-Januar-Isotherme (bezogen auf den Meeresspiegel) und unter einem mittleren Jahresniederschlag von 750 mm liegen.

[1] Die bisher als Unterart von *A. cahirinus* angesehene Cypern-Stachelmaus *(A. nesiotes)* hat sich durch Unterschiede im Karyotyp als eigene Art herausgestellt (ZAHAVI und WAHRMAN 1956). Dies ist auch bei der Kreta-Form wahrscheinlich, da sich mehrere F 1-Bastarde von *A. c. dimidiatus* und *A. (c.) minous* bisher nicht untereinander fortgepflanzt haben.

Erst 1942 wurde die Kreta-Stachelmaus von ZIMMERMANN (1953) genauer und an einem größeren Material beschrieben.

Biologische Daten aber fehlten bisher, so daß VAN DEN BRINK (1957) schreiben konnte „Einzelheiten nicht bekannt, doch sicher ähnlich Wald- und Gelbhalsmaus". Die Ergebnisse an *Acomys cahirinus dimidiatus* (DIETERLEN 1961) ließen jedoch auf völlig abweichende Verhältnisse schließen.

So fuhr ich im März 1961 nach Kreta mit dem Ziel, Stachel- und Felsenmäuse *(Apodemus mystacinus)* zu fangen und lebend nach Hause zu bringen. — Hier möchte ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft für Ermöglichung von Reise und Arbeit, Herrn Prof. O. KOEHLER, für seine Unterstützung, und Herrn Prof. K. ZIMMERMANN für wertvolle Ratschläge und für die Überlassung von Bälgen aus dem Berliner Zoologischen Museum herzlich danken. Besonderer Dank gilt auch Herrn Dr. EGGERS vom Geographischen Institut der Universität Freiburg für seine freundliche Hilfe mit Kartenmaterial. Kreta und andere griechische Inseln sind durch Prof. N. CREUTZBURG und seine Freiburger Schule auf verschiedenen geographischen Gebieten eingehend bearbeitet worden.

Biotop und Fang

Die ersten Stachelmäuse fing ich, wie BATE und ZIMMERMANN, zwischen Chania und Souda in NW-Kreta (Abb 1). Dort, wie in vielen anderen Gebieten der Insel, breitet



Abb 1. Kreta mit den im Text angegebenen Orten. Alle schwarzen Bezirke sind über 1000 m Meereshöhe liegende Gebiete.

sich die Phrygana, die mediterrane Zwergbuschsteppe aus. Wenn sie mit spalten-, löcher- und höhlenreichen kleinen Felskulissen und -bänken der häufigen neogenen und älteren (Tripolitza-) Kalke durchzogen ist, bietet sie in den tieferen Lagen optimalen Lebensraum für die Stachelmaus (Abb. 2a). Südexponierte Hänge scheinen bevorzugt bewohnt zu sein. All dies läßt sich aus Häufigkeit und Größe der Fraßplätze in den Felsnischen und aus Fängen schließen. Fänge beweisen auch, daß die Stachelmaus in Häuser und Gärten am Rand der Phrygana eindringt, sich dort aber wohl nur vorübergehend aufhält. Somit kann ich alle Angaben ZIMMERMANNS (1953) nur bestätigen.

Trotz der Unzahl von Verstecken und Nischen scheint nur ein Teil davon als Haupt- und Fraßplätze in Frage zu kommen. Dort liegen dann aufgenagte Schnekkenhäuser (Abb 2b) in großer Zahl, zusammen mit Arthropoden-Resten (Coleopteren, Orthopteren, Diplopoden), Samenschalen und anderen Pflanzenteilen, während sie an andern nahegelegenen Plätzen nicht oder nur spärlich zu finden sind. Wahrscheinlich ziehen sich die Stachelmäuse zum Fressen immer an dieselbe, dem augen-



Abb. 2. a. Felsige Phrygana — Lebensraum der Stachelmaus; b. Kleine Felshöhle mit Fraßabfällen. Fangort.

blicklichen Standort nahegelegene Nische zurück – auch Gefangenschaftsbeobachtungen zeigen dies –, so daß allmählich derartige Abfallhalden entstehen. Häufig dürfte eine waagrechte oder aufwärts ziehende Spalte am Grund solcher Nischen zum Ruheplatz oder sicheren Versteck der Tiere führen. Die großen Fraßabfälle sagen über die Anzahl der Tiere und die Zeit, in der sie entstanden sind, noch nichts aus, doch scheinen sie von mehreren, einander mehr oder weniger vertrauten Tieren benützt zu werden (s. unten).

In der Nähe dieser Plätze, wo ich auch frischen Kot fand, stellte ich die Fallen auf und zwar kurze und lange Mausefallen mit terminaler Blechbüchse als Unterschlupf, Ratten- und Wippfallen; als Köder verwendete ich Sultaninen und teilweise auch abgekratzte Harn-Markierungs-Polster meiner Käfigtiere *(dimidiatus)*.

Wie schon Gefangenschaftbeobachtungen zeigten, ist die Stachelmaus nachtaktiv[2]). Die späteste Fallenkontrolle 90 Minuten nach Nachteinbruch war negativ. – Ich fing bei Chania in drei Nächten mit zusammen 19 Fallen, die verstreut über ein Gebiet von etwa 400 qm aufgestellt waren 4 Stachelmäuse (3 ♀♀ und 1 ♂). Die ♀♀, jede Nacht eine, alle an derselben Stelle. Ein 2 km von meinem Fanggebiet entfernt wohnender Steinbrucharbeiter, dem ich Fallen gegeben hatte, verschaffte mir 4 weitere in seinem Anwesen in drei Nächten gefangene Tiere (2 ♀♀, 2 ♂♂), von denen ein offenbar sehr altes ♂ kurz danach einging, und 2 Hausmäuse. Später fing ich – außer Feldmäusen – bei Malia im Osten der Insel noch ein Stachelmaus-♂, das ich wieder freiließ.

Die Ratten- und die fast ebenso langen niedrigeren Mäuse-Klappfallen erwiesen sich am erfolgreichsten. Offenbar konnten die anderen Fallen das Mißtrauen der

[2] *Acomys russatus* Wagner soll auch tagaktiv sein.

Tiere nicht beseitigen. Auch in Gefangenschaft sind sie und ihre Nachzucht, ganz im Gegensatz zu *dimidiatus*, recht vorsichtig und scheu. So wurde wohl nur ein kleiner Teil der Bewohner des Fanggebietes geschnappt. — Fast alle frischgefangenen Tiere waren in den Fallen sehr ängstlich, begannen aber nach kurzer Zeit zu fressen. In meinen Unterkünften und unterwegs waren sie 14 Tage lang, meist zu zweit, in den Ratten- und Kastenfallen in meinem Handkoffer untergebracht, worin sie die Fahrten gut überstanden. Unter den vom gleichen und von verschiedenen Fangplätzen stammenden, sämtlich wenigstens drei Monate alten Tieren gab es kaum nennenswerten Streit, auch nicht als ich sie in Freiburg zur Haltung in 1,05, später 4 qm großen Käfigen freiließ und je ein ♂ mit 2 bzw. 3 ♀♀ zu einem „Rudel" vereinigte. Erst nach Wochen stellte sich dann eine Feindschaft eines in dem Anwesen gefangenen großen ♀ gegen eines von zwei der 2 km entfernt gefangenen ♀♀ heraus, welches schließlich umgebracht wurde. Sonst gab es zwischen den untereinander bald sehr vertrauten Wildfängen keine Auseinandersetzung. Die Scheuheit hat, auch unter der im Rudel lebenden Nachzucht, nur wenig nachgelassen, so daß die Beobachtung der (akustisch sehr empfindlichen) ungestörten Tiere nur in mit Glas abgedeckten Käfigen möglich ist. Die Ausstattung der Käfige und Zusammensetzung des Futters ist ähnlich wie bei *dimidiatus* (Dierterlen 1961); *minous* beschränkt sich aber auch bei großer Auswahl meist auf wenige Nahrungsmittel. Die fast unvorsichtig zu nennende Annahme verschiedenster Nahrung bei *dimidiatus* ist wohl eine Gefangenschaftserscheinung. Alle erwachsenen *minous* sind durch Färbung individuelll markiert (vgl. Dieterlen 1961).

Fortpflanzung

Unter den fünf gefangenen ♀♀ waren zwei trächtig gewesen; sie warfen kurz nach meiner Rückkehr am 5. und 6. 4. je zwei Junge. Die Zucht lief gleich gut an und so kamen seither 75 Würfe mit insgesamt 179 Jungen zur Welt, was einem Wurfdurchschnitt von 2,38 Jungen entspricht (Vergleiche mit *dimidiatus* s. Tab. 1). Es waren 8 Einer- und 31 Zweier-Würfe, 23mal gab es drei und viermal vier Junge.

32 Tragzeiten konnte ich sicher ermitteln: 7mal 35, 22mal 36 und dreimal 37 Tage (vgl. Abb. 4). Das sind rund zwei Tage weniger als bei *dimidiatus*.

Im Geschlechtsverhältnis ist wie bei *dimidiatus* ein leichtes Überwiegen der ♂♂ festzustellen: 96 ♂♂ : 83 ♀♀.

Die Geburten finden zwischen Mitternacht und Mittag statt. Näheres siehe Dieterlen (1962). Auch bei den *minous*-♀♀ setzt am Abend nach dem Werfen regelmäßig die Brunst ein; sie war bisher in den meisten Fällen fruchtbar, so daß ich erst wenige Male ihr nächstes Eintreten feststellen konnte. Dieser Zyklus schwankt anscheinend auch zwischen 8 und 14 Tagen wie bei *dimidiatus* (Dieterlen 1961). Trotzdem die Tiere im geheizten Zimmer gehalten wurden, hat er bei einigen ♀♀ im ersten Gefangenschafts-Winter ausgesetzt (vgl. unten).

Von 18 fortpflanzungsfähigen ♀♀, davon 14 Nachzuchten, haben eines 11, zwei 6, ein viertes 5 und mehrere 4 und 3 Würfe direkt aufeinander gebracht. Die anderen haben — Wintermonate ausgenommen — Pausen von höchstens zwei Brunstzyklen eingelegt. Unter den günstigen Verhältnissen auf Kreta ist das sicher ganz ähnlich; auch *minous* muß die lange Tragzeit und geringe Jungenzahl durch möglichst dichte Wurffolgen über größere Zeiten des Jahres wieder wettmachen. Nach Einberechnung der Tragdauer der beiden im März gefangenen ♀♀ setzt die Fortpflanzungszeit wenigstens schon Ende Februar ein. Nach Zimmermann (1953) waren sieben von elf zwischen April und Juni erbeutete ♀♀ trächtig. Einschränkungen ergeben sich wohl nur in der niederschlagsreichen und kühlen Zeit zwischen November und Februar. Gleichartiges zeigt sich deutlich noch in der Gefangenschaft: ab Anfang November kamen

in knapp drei Monaten nur 6 Würfe zur Welt, während es von April bis Okober 27 waren. Schon im Februar stieg die Anzahl der Würfe, der brünstigen und trächtigen ♀♀.

Die ♂♂ werden mit 2–3 Monaten geschlechtsreif. Bei den ♀♀ ist es ganz ähnlich; eines wurde schon mit 50, ein anderes mit 39 Tagen fruchtbar gedeckt, was einen Rekord bei *Acomys* bedeutet.

Jugendentwicklung

Wie *A. c. dimidiatus,* so wird auch die Kreta-Stachelmaus als Nestflüchter geboren (Abb. 3a); zwar nicht in der extremen Ausbildung wie bei vielen hystricomorphen Nagern, doch sondern die fortgeschrittenen Wachstumsstadien und Verhaltensweisen



Abb. 3. a. Rechts: Zwei dreitägige *minous. Links:* Zum Vergleich 10 Std. altes *dimidiatus*-Junges — b. *Links:* Zwei *minous. Rechts: dimidiatus;* alle etwa sechs Wochen alt

sie klar von der nach rund 14 Tage kürzeren Embryonalzeit zur Welt kommenden nesthockenden Muroidenverwandtschaft ab. Trotz der zwei Tage kürzeren Tragdauer von *minous* stimmt ihre Entwicklungszeit mit *dimidiatus* bis zum Termin des Augenöffnens (vgl. Dieterlen 1961) genau überein: bei *minous* lösen sich die Augenlieder rund zwei Tage nach der Geburt, also nach 38 Tagen, zu einem Zeitpunkt da *dimidiatus* – gerade sehend – geboren wird (Abb. 4).

Differenzen zwischen zwei Unterarten für den Zeitpunkt des Augenöffnens und andere Lebensdaten sind bereits von *Peromyscus maniculatus* (King 1958) und *Microtus arvalis* (Zimmermann 1959) bekannt, leider aber nicht, ob sich auch die Tragzeiten unterscheiden.

Die kleinen *minous* sind schon wenige Stunden nach der Geburt, besonders bei akustisch ausgelöster Gefahr (Rascheln) zu schneller Flucht fähig und schlüpfen, sich

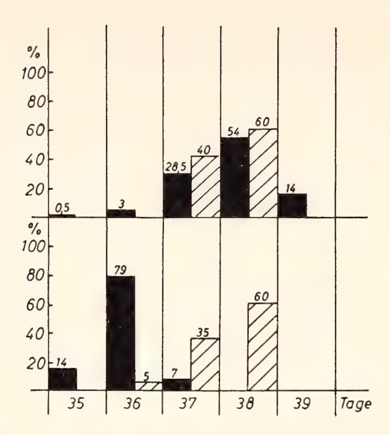


Abb. 4. Verteilung der Tragzeit-Daten (massive Säulen) und des Termins der Augenöffnung (schraffiert) in % bei den (Unter)arten *dimidiatus* (oben) und *minous* (unten). Geburtstermin differiert um etwa 2 Tage, Augenöffnen dagegen kaum. *(dimidiatus* n = 161/114; *minous* n = 14/24)

taktil orientierend, in engste Spalten und Lücken. Daß die Augen sich erst nach zwei Tagen öffnen, scheint, gemessen an *dimidiatus,* kein Nachteil zu sein. Am Rücken sind die Neugeborenen schon kurz behaart; die Schneidezähne messen oben 0,5, unten 1—2 mm; das Geruchsvermögen ist bereits gut entwickelt; nach spätestens drei Tagen können sie ihre Körpertemperatur allein halten. Trotzdem sie schon mit sechs Tagen selbständig weiterleben können, trinken sie fast 20 Tage lang an der Mutter. — Mit 6,3 g beträgt das Geburtsgewicht etwa 1/9 des Erwachsenengewichtes, mit 5,3 cm die Kopf-Rumpf-Länge mehr als 45 % des adulten Zustandes.

Die körperliche Entwicklung geht zunächst noch etwas stürmischer voran als bei *dimidiatus.* Wachstumsunterschiede bei den Geschlechtern konnte ich nicht feststellen. Abb. 5 zeigt den schwankungslosen Verlauf von Körper- und Schwanzwachstum.

Tabelle 1

Daten und Maße von a. erwachsenen und b. von neugeborenen Tieren von *A. (c.) minous* und *dimidiatus*

In Klammern Maximalwerte

	n	*minous*	n	*dimidiatus*
a. KRL	17	11,2 (12,2)	〉20	11,8 (13,8)
SL	21	10,5 (11,7)	〉20	10,0 (11,1)
Schwanzringe		120–150		〉150
HfL	19	1,85 cm	17	〉1,90 cm
OL		1,80 cm	〉20	1,95 cm[1]
Gewicht		ca. 55 g		ca. 65 g
Färbung		oben: (dunkel)graubraun, unt.: trübweiß		oben: gelbbraun unten: weiß unterm Auge kleiner weißer Fleck
Tragzeit	14	36 ± 1 Tage	161	38 ± 1 Tage
b. Wurfgröße	179	2,38	301	2,44
Augenöffnen	24	2 Tage	114	0 (–1) Tage
Geschl.-Verh.	179	100 ♂♂: 86 ♀♀	588	100 ♂♂ : 84 ♀♀
KRL	28	5,3 cm	74	5,2 cm
HfL	28	4,1 cm	74	4,2 cm
HfL	24	1,55 cm	60	1,55 cm
OL	24	0,7 cm	60	0,8 cm
Gewicht	28	6,37 g	74	5,78 g

[1] Die OL von *dimidiatus* beträgt nicht, wie früher angegeben 1,8, sondern 1,95 cm.

Viele Tiere erreichen die Endlänge schon mit 3—5, andere erst mit 6 Monaten. Erst bei Adulten zeigt sich, daß die Schwänze der ♀♀, wie bei *dimidiatus*, länger sind als die der ♂♂. Sie maßen bei 8 ♂♂ durchschnittlich 10,1, maximal 10,5 cm; bei 13 ♀♀ 10,8, maximal 11,7 cm. Die Durchschnittswerte ZIMMERMANNS (1953) liegen mit 11,5 KRL und 10,6 SL etwas höher als die meinen (Tab. 1).

Allgemein gilt, daß der Schwanz der Kreta-Stachelmaus rund 0,8 cm kürzer ist als Kopf + Rumpf oder daß seine Länge 92 % der KRL beträgt. MILLERS (1912) Angabe „tail decidedly longer than head and body" stimmt also nicht. An zweien meiner Erwachsenen übertraf die SL etwas die KRL. — Auch *minous*-Schwänze sind leicht autotomierbar, von Verletzungen scheinen sie aber nicht so schnell zu verstümmeln wie bei *dimidiatus*. Von 9 Wildfängen hatte nur ein ♂ einen beschädigten Schwanz, bei ZIMMERMANN (1953) von 30 Tieren kein einziges.

Wie bei *dimidiatus* ist die Endlänge des Hinterfußes schon mit 2—3 Monaten erreicht. Zwischen ♂♂ (1,9) und ♀♀ (1,8 cm) besteht ein deutlicher Unterschied. ZIMMERMANN (1953) gibt die durchschnittliche HfL mit 1,92 cm an. Mit rund 17 % der KRL hat *Acomys* relativ kurze Hinterfüße (Abb. 6); zum Vergleich: *Rattus norvegicus* 18 %, *Apodemus sylvaticus* 21 %, *Apodemus flavicolis* 22 %.

Die neugeborenen ♀♀ sind mit 6,55 g (n = 14) eindeutig schwerer als die ♂♂ mit 6,20 g (n = 14). Obgleich die Tragzeit von *dimidiatus* gegenüber *minous* um zwei Tage länger währt, ist das durchschnittliche Gewicht von dieser um rund 10 % höher als von jener (Unter)art Tab. 1), (ZIMMERMANN 1959). Zusätzliche vergleichende Wägungen haben den Unterschied bestätigt. Über seine Ursache kann ich nichts aussagen. — Erst etwa mit sechs Monaten ist das Endgewicht erreicht. Gewichtsentwicklung siehe Abb. 5.

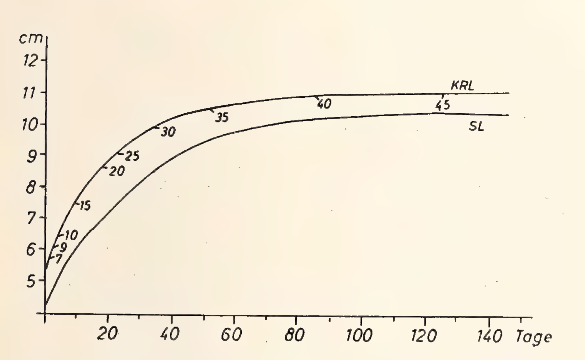


Abb. 5. Kopf- und Rumpflängen (obere) und Schwanzlängen-Wachstum (untere Kurve) an 9 Tieren ermittelt. Die Zahlen entlang der KRL-Kurve bezeichnen das Gewicht in Gramm

Weitere Merkmale: Die Schneidezähne erwachsener Tiere sind vorne gelb. — Die Gaumenfalten haben die gleiche Anordnung und die z. B. für *Mus* und *Apodemus*, nicht aber für *Rattus* charakteristische mediane Unterbrechung in Höhe der Molaren (MOHR 1954). Die Oberlippe ist wie bei den anderen Muriden gespalten; AHARONI (1932) hat sich geirrt, wenn sie für die ganze Gattung „Oberlippe ungespalten" angibt. Das Gattungsmerkmal sechs Zitzen trifft auch für *minous* zu.

Das Haarkleid der Kreta-Stachelmaus unterscheidet sich in der Färbung von dem des *dimidiatus* so klar, daß selbst helle *minous* mit besonders dunklen *dimidiatus* nicht zu verwechseln sind (Abb. 3 b). Die farbige Abbildung in VAN DEN BRINKS (1957) Taschenbuch stellt nicht *minous* sondern *dimidiatus* dar, auch im Text ist als Färbung fälschlicherweise „hell" angegeben. — Für die Beschreibung haben mir zusätzlich 14 Bälge des Berliner Museums zur Verfügung gestanden. Die zunächst zu schildernde Entwicklung bis zur Erwachsenenfärbung gilt jedoch nur für meine sämtlich aus der Gegend von Chania stammenden Tiere, die offenbar einer Lokalrasse angehören (s. unten).

Die Neugeborenen sind, wie schon erwähnt, an der Oberseite meist schon schwach behaart und die Stachelanlagen sind deutlich ausgebildet. Ein dünner etwa 0,5 cm

langer Flaum, der besonders am Bauch auffällt und Tastfunktionen haben könnte, bedeckt den ganzen Körper. Die Oberseite von Kopf und Flanken ist fast einheitlich dunkelgrau. Die scharf abgesetzte Unterseite bekommt in den ersten Lebenstagen ihr weißes Haarkleid. Im Laufe von zwei Wochen hat sich in das Dunkelgrau der Flanken ein schmutziges Braun gemischt, am Rücken ist das dunkle Grau etwas heller geworden. Auch *dimidiatus* trägt ein fast einheitlich graues Jugendkleid, doch ist es bedeutend heller. Während nun bei *dimidiatus* vom 30. Tag an braune Stacheln am Hinterrücken zu wachsen beginnen, und am 60. Tag der jetzt gelbbraune Stachelpelz des ganzen Rückens fertig ist, sprießen bei *minous* am oberen Rücken zunächst nur graue Stacheln. Zum Kopf und mehr noch zu den Körperseiten hin mischt sich zunehmend Braun in das Grau. Zwischen den Stacheln stehen vereinzelt schwarze und weiße Haare, sie sind lang und dünn. — Wie bei *dimidiatus* verläuft hinter der Ohrmuschelbasis ein schmaler weißer Haarstreif, der unten am Ohr in einem für *minous* besonders auffälligen weißen Punkt endet. — Weder an den Bälgen noch bei meinen Tieren habe ich unterm Auge einen weißen Fleck feststellen können, wie er für *dimidiatus* charakteristisch ist. Das einzige bei Malia gefangene Tier aber besaß ihn, sonst wich es nicht von den andern ab. — Die Bauchfärbung ist ein gleichmäßiges leicht getrübtes Weiß. Spätestens vom 10. Lebenstag an macht sich auf der Brust, genau zwischen den Vorderbeinen ein länglicher brauner für *minous* bisher nicht beschriebener Fleck bemerkbar (Abb. 6), der sich nach hinten verjüngt und 5 cm lang werden kann, meist mißt er 2—3 cm. Von mehr als 30 untersuchten Tieren fehlte er keinem einzigen. Er stimmt in jeder Hinsicht mit dem bei *Apodemus sylvaticus* auftretenden Fleck überein. — Die Schwanzoberseite ist dunkelgrau. Die grauen Ohren muten weicher an als bei *dimidiatus.*

Beim Vergleich mit dem Berliner Material stellte sich nun heraus, daß nur das Souda- (Chania-) Exemplar in der Färbung mit meinen vom selben Ort stammenden Tieren übereinstimmt, daß es überdies als einziges den Brustfleck aufweist. Alle andern Bälge sind ganz allgemein heller. Ihre Braunfärbung, z. T. mit rötlichem Einschlag, wird eindeutiger und breitet sich von den Kopf- und Körperseiten her weiter gegen die obersten braungrauen Teile von Rücken, Nacken und Kopf aus. Alle Übergänge sind gleitend, nur die Trennungslinie zum trübweißen Bauch ist immer scharf. Bei direktem Licht bekommt die Oberseite den schon von ZIMMERMANN (1953) erwähnten violetten seidigen Schimmer.

Die in der Senkrechten abgeplatteten Stacheln sind fast nur an den beiden seitlichen Rändern pigmentiert, wo die Rindenschicht auch am dicksten ist. Dazwischen liegt eine längs der Oberseite verlaufende Rinne, die kurz vor der Spitze endet. Der Stachelquerschnitt entspricht also einem kurzen, dicken und flachen U. Das basale Drittel der Stacheln ist nicht pigmentiert. — Interessanterweise haben die Stacheln von *Liomys pictus (Heteromyidae)* aus Mexico fast gleichen Bau und Pigmentanordnung. — Bei einigen Wildfängen und Nachzuchten stehen vereinzelt pigmentlose Stacheln zwischen den andern. Die Länge ausgewachsener *minous*- und *dimidiatus*-Stacheln beträgt 1,0—1,8 cm. Bei *minous* sind sie etwas feiner und biegsamer.

Zur Gesamtfärbung ist noch zu bemerken, daß in den Beschreibungen MILLERS (1912) und ZIMMERMANNS (1953) die Grau- und Braun-Anteile zu wenig betont wurden. BATE (1905) hat recht, wenn sie *minous* gegenüber *dimidiatus* als „more richly coloured" bezeichnet.

Die Chania-Tiere sind also die dunkelsten und selbst in ihrer hellen Bauchseite macht sich eine Verdunkelungszone bemerkbar. Nun ist der Nordwesten gleichzeitig das niederschlagreichste Gebiet der Insel. Die vor allem von N-, NW- und W-Winden gebrachten Regenmengen nehmen sowohl in den tieferen Lagen, die für die Stachelmaus in Betracht kommen, von W nach O ab, wie auch in den Gebirgsstöcken, deren Relief nach Osten zu ohnehin niedriger wird. Das trockenste Gebiet ist der südliche



Abb. 6. (oben)
Links: Zwei Abkömmlinge (♀ und ♂) der bei Chania gefangenen Stachelmäuse, *Mitte:* Eine vom selben Gebiet, *Rechts:* Zwei aus andern Teilen Kretas stammende Bälge des Berliner Museums. Nur die Chania-Stücke besitzen den länglichen braunen Brustfleck

Abb. 7. (unten)
Links: Die beiden hellsten Bälge, aus dem SO der Insel (Messará, Ierapetra), dann nach rechts: Aus Sitia, Paläochora und (dunkelster) aus Chania

Teil der östlichen Hälfte der Insel, der im Regenschatten des Idi- und des Dikti-Massivs liegt (MARIOLOPOULOS und LIVATHINOS 1935). Entsprechend dieser Niederschlagsverteilung kann man an dem kleinen aus Chania, Paläochora, Sitia, Ierapetra und der Messará-Ebene stammenden Balgmaterial ein schwaches Hellerwerden der Stücke von trockeneren Gebieten, also den beiden letztgenannten, feststellen (Abb. 7). Nach den Chania-Stücken sind die aus Paläochora, das noch relativ viel Niederschlag bekommt, die dunkelsten. ZIMMERMANN (1953) hat an der auf Kreta vorkommenden

Hausmaus *(Mus musculus praetextus)* das Hellerwerden von NW nach O/SO klar nachweisen können. Für die Stachelmaus betont er die beträchtliche Färbungsvariabilität, bringt sie aber nicht zu den Niederschlägen in Beziehung.

Die Färbung von *minous* variiert nicht nur in der Helligkeit, sondern, wie wir gesehen haben, auch durch Auftreten von rötlichen und weißen Partien bzw. Stacheln; in NW-Kreta tritt ein brauner Bauchseitenfleck auf und selbst der weiße Fleck unterm Auge scheint lokal vorzukommen. Die allgemein gültige Färbung kann man kurz folgendermaßen angeben: oberseits (dunkel) graubraun, an Kopf und Körperseiten schmutzigbraun, teilweise mit rötlichem Anflug, Bauchseite trübweiß; hinterm Ohr ein schmaler weißer Streifen, der unten am Ohr in einem deutlichen weißen Fleck endet.

Zusammenfassung

Die Kreta-Stachelmaus, *A. (c.) minous,* einziger europäischer Vertreter der wärme- und trockenheitsliebenden Gattung, wird an Hand biologischer, ökologischer und morphologischer Daten beschrieben und mit der (unter)artlich verschiedenen *dimidiatus* verglichen. Eine Käfig-Zucht aus sieben Wildfängen zeitigte 75 Würfe mit 179 Jungen; Wurfdurchschnitt 2,38. Bei den Neugeborenen überwiegen die ♂♂ schwach. In den Wintermonaten ist die Fortpflanzung eingeschränkt, in der übrigen Zeit folgen die Würfe dicht aufeinander. Wichtige Unterschiede zu *dimidiatus* bestehen 1. in der Tragzeit, die bei *minous* mit 36 Tagen zwei Tage kürzer ist; 2. im Zeitpunkt des Augenöffnens, der bei den zweitägigen *minous* zwei Tage später liegt als bei *dimidiatus,* von beiden Formen aber nach gleicher Zeit — 38 Tage nach Tragzeitbeginn — erreicht wird; 3. im Geburtsgewicht, das bei *minous* mit 6,3 g um 10 % höher liegt. Die mit *dimidiatus* gut übereinstimmende sonstige körperliche Entwicklung samt der Fellfärbung wird durch Daten belegt. Die Endmaße betragen bei *minous* für Kopf + Rumpf 11,2, Schwanz 10,5, Hinterfuß 1,85, Ohr 1,80 cm und für das Gewicht 55 g. Die fehlenden oder unzutreffenden Angaben in VAN DEN BRINKS Taschenbuch werden eingesetzt bzw. berichtigt. Eine Lokalrasse aus NW-Kreta, der die gefangenen Tiere angehören, wird beschrieben. Ein Hellerwerden des Haarkleides mit zunehmender Niederschlagsarmut kann an Hand eines kleinen Materials wahrscheinlich gemacht werden.

Summary

The Spiny Mouse of Crete, *A. (c.) minous,* the only european member of this arid and warm zones prefering genus is described. Some biological, ecological and morphological informations are given and compared with those on the (sub)species *dimidiatus.* Breeding of seven live trapped animals brought 75 litters with 179 young ones; average 2,38. Some more males than females were born. From November to February reproduction is restrained. During the other time of the year by fertile after parturition heats a non stop-breeding over seven gestation periods may occur. Important differences between the two subspecies are 1) gestation period, in *minous* with 36 days two days less than in *dimidiatus;* 2) eye-opening, in the two days old *minous* 2 days later than in *dimidiatus* — but both subspecies need the same time of 38 days after beginning of the gestation for reaching this state; and 3) weight of the newborn, which is 10 % higher in *minous* (6,3 g). In their development the two subspecies are very similar. Head and body of adult *minous* measures 11,2, tail 10,5, hind foot 1,85 and ear 1,8 cm; weight amounts 55 g. Still missing datas in biology (see pocket book of VAN DEN BRINK) are now available, former informations about hair colour are corrected. A local race of northwestern Crete is described. A positive correlation between darkening of the fur and increasing amount of precipitation could be made probable.

Literatur

AHARONI, B. (1932): Die Muriden von Palästina und Syrien; Zs. Säugetierk. 7, 166–240. — BATE, D. (1905): On the mammals of Crete; Proc. Zool. Soc. London II, 315–323. — BRINK, F. H. VAN DEN (1957): Die Säugetiere Europas; Verlag Paul Parey. — DAMES, W. (1883): Hirsche und Mäuse von Pikermi in Attica; Z. deutsch. Geol. Ges. **35**, 92–100. — DIETERLEN, F. (1961): Beiträge zur Biologie der Stachelmaus, *Acomys cahirinus dimidiatus* Cretzschmar; Zs. Säugetierk. **26**, 1–13. — DIETERLEN, F. (1962) Geburt und Geburtshilfe bei der Stachel-

maus; Z. Tierpsychol. 19 (im Druck). — King, J. A. (1958): Maternal behavior and behavioral development in two subspecies of *Peromyscus maniculatus;* J. Mammal. **39**, 177–190. — Mariolopoulos, E. G. und Livathinos, A. N. (1935): Atlas climatique de la Grèce; Athen. — Mohr, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands, 3. Aufl.; G. Fischer Verlag, Jena. — Zahavi, A., & Wahrman, J. (1956): Chromosome races in the genus *Acomys* (Rodentia; Murinae); Bull. Res. Counc. Israel, 5 B, 350. — Zimmermann, K. (1953): Die Rodentia Kretas; Zs. Säugetierk. **17**, 21–51. — Zimmermann, K. (1959–60): Über eine Kreuzung von Unterarten der Feldmaus *Microtus arvalis;* Zool. Jb. (Syst.) **87**, 1–12.

Anschrift des Verfassers: Dr. Fritz Dieterlen, Freiburg/Brg., Zoologisches Institut

Aufforderung an die mitteleuropäischen Theriologen

Von J. Kratochvil

Eingang des Ms. 20. 6. 1962

Von der Ostsee bis nach Süden auf die Balkanhalbinsel verläuft durch Europa bei mehreren Säugetier-Formen die Frontalzone ihrer Ost- oder Westgrenze. Dies betrifft nicht nur viele Subspezies, sondern auch manche Arten. Es ist zu bedauern, daß vom Gesichtspunkt der Zoogeographie der Säugetiere gerade dieses Gebiet Europas sehr wenig durchforscht ist, so daß wir oft nur auf die älteren zerstreuten Nachrichten oder einzelne Funde angewiesen sind. Da wir wissen, daß die Verbreitungsgrenze keiner Art auf dem Festland eine einheitliche und stabile Linie bildet, sondern daß sie aus vielen Veränderungen resultiert, welche nicht nur in der Vergangenheit, sondern auch in der Gegenwart einwirken, so scheint uns die sorgfältige Erforschung des Grenzverlaufes der einzelnen Arten um so bedeutungsvoller. Nur solche sorgfältige Detailerforschung ermöglicht es uns, die Data über die Veränderungen in der Verbreitung dieser Säugetiere festzulegen, z. B. unter dem Einfluß der fortschreitenden Kultivierung des Landes.

In der Tschechoslowakei begannen wir vor einigen Jahren mit solcher Detailerforschung. Schritt für Schritt bearbeiten wir das ganze Staatsterritorium. So zeigte es sich, daß es in der Tschechoslowakei Gebiete gibt, in denen *Apodemus agrarius* in zusagenden Biotopen eine verbreitete Art ist und auch von Zeit zu Zeit durch Übervermehrung in Erscheinung tritt. Diese Gebiete sind nicht ausgedehnt und sie nehmen das tschechoslowakisch-polnische Grenzgebiet und die östlichen Teile der Slowakei ein (Kratochvil und Rosicky 1954, Kratochvil 1962). An diese Zonen grenzen Gebiete, in denen *Apodemus agrarius* sehr selten ist und die wahrscheinlich erst in der Gegenwart von dieser Art besiedelt wurden. Hier haben wir noch keine Übervermehrung von *A. agrarius* festgestellt. Außerdem gibt es in mehr oder weniger abgeschlossenen Gebieten isolierte Populationen von *A. agrarius.* Diese Feststellung kann man bestimmt auf das gesamte Gebiet der Westgrenze von *A. agrarius* in Europa übertragen: Wir haben leider nicht genügend genaue Nachrichten, und das ungefähre Bild in meiner Studie (1962) soll ein Anstoß zur Mitarbeit der europäischen Theriologen bei der Feststellung der Westgrenze in dem erwähnten Teile Europas – von der Ostsee bis zum Mittelmeer – sein. Man kann vermuten, daß auf der Balkanhalbinsel *A. agrarius* nur im Flußgebiet der Donau und besonders der Drau, Save und ihrer Nebenflüsse allgemein verbreitet ist. Mehr südlich, z. B. im Flußgebiet des Wardars (Dulic & Tortic 1960) in Jugoslawien, im Flußgebiet der Struma in Bulgarien an der griechischen Grenze (Dr. Hanzak legit) und weiter ostwärts, auch den europäischen Teil der Türkei inbegriffen, leben wahrscheinlich nur vom Areal der Verbreitung der Art isolierte, manchmal ziemlich ausgedehnte Populationen. Ähnlich scheint es auch auf der Westseite der Julischen Alpen und des Karstes in Venetien, in Istrien und an der Adriaküste zu sein. Ob diese Annahmen zutreffen, muß die Zukunft zeigen: sorgfältige, systematisch durchgeführte Beobachtungen des Vorkommens und der Verbreitung der Art *A. agrarius,* besonders in den Jahren, wenn sie eine erhöhte Populationsdichte erreicht, sind unentbehrlich. Auch eine Detailerforschung auf dem ausgedehnten Gebiet Deutschlands würde eine ähnliche, erwünschte Exaktheit dieser Frage bringen.

In der südslowakischen Ebene entdeckten wir eine kleine Form der Gattung *Apodemus* (Kratochvil & Rosicky 1952), die in den offenen Biotopen, besonders in den Feldern, lebt. Wir bezeichneten sie provisorisch als *A. microps,* weil es sehr schwierig ist, ihre Verwandtschaftsbeziehungen zu entscheiden. Die Frage der genauen Lösung der systematischen Stellung dieser Form wird notwendig eine Revision von zahlreichen Formen, welche für Angehörige der Sammelart *Apodemus sylvaticus* gehalten werden, erfordern. Hier will ich die europä-

ischen Theriologen auf die Tatsache aufmerksam machen, daß *A. microps* in den Tiefebenen der Slowakei (Kratochvil 1962) und in Mähren lebt, und zwar als eine auf den adequaten Biotopen ganz gewöhnliche und sehr verbreitete Art manchmal zugleich mit anderen Arten der Untergattung *Sylvaemus:* In den Sommermonaten, wenn *A. sylvaticus* und *A. flavicollis* aus ihren Biotopen in die Felder und Äcker eindringen, finden wir oft alle diese drei Arten gemeinsam auf demselben Getreidefeld. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Laboratoriums für Wirbeltierforschung der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften in Brno (Zejda, Holišová & Pelikan 1962) stellten *Apodemus microps* auch auf den Feldern in Ebenen, welche an den polnischen Teil Schlesiens anknüpfen, fest; es scheint, daß die Art weiter verbreitet ist, als wir bisher glaubten. Sie kommt auch in Ungarn und Bulgarien vor. Ich entdeckte ihre Reste unter einem Nest eines Raubvogels nördlich von Warszawa in Polen, und dort fand ich auch im gewehten Sand sehr häufig kleine Spuren (Kratochvil 1962). Es wäre deshalb wünschenswert, daß die europäischen Theriologen den Fragen, welche diese Art betreffen, eine erhöhte Aufmerksamkeit widmeten. Vorläufig wissen wir, daß *A. microps* von *A. sylvaticus* durch die Form der Spermien (Sebek 1960), durch einige Schädelmerkmale (Kratochvil & Zejda 1960) gut unterscheidbar ist. *A. microps* hat ganz bestimmte, von den anderen *Apodemus*-Arten verschiedene Ansprüche auf die Umweltbedingungen. Deshalb ist auch seine Lebensweise ganz spezifisch (Holišová, Pelikan & Zejda – im Druck). Prof. K. Zimmermann teilte auf dem „Internationalen Symposion“ in Brno (1960) mit, daß sich diese Art in der Gefangenschaft mit *A. sylvaticus* nicht paart. Das heißt, daß zwischen diesen beiden Arten keine sexuale Affinität existiert.

Diese und viele weitere Fragen warten auf die Lösung durch die Theriologen in Mittel- und Südosteuropa; man kann sie nicht im Rahmen einiger Staaten lösen. Zu dieser Zusammenarbeit lade ich die europäischen Theriologen ein; die tschechoslowakischen Forscher sind gern dazu bereit.

Literatur

Außer den in der Studie Kratochvil, J. (1962): Notiz zur Ergänzung der Verbreitung von *Apodemus agrarius* und *A. microps* in der Tschechoslowakei; Zoologické listy, 11 (1), 15–26 angeführten Arbeiten wurden weiter folgende benützt:

Dulic, B., & Tortic, M. (1960): Verzeichnis der Säugetiere Jugoslawiens; Säugetierkundl. Mitteil., 8: 1–12. — Zejda J., Holišová, V., & Pelikan, J. (1962): On some less common mammals of Silesia; Přir. časopis slezsky, 23 (1), 25—36.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. J. Kratochvil, Leiter des Laboratoriums für Wirbeltierforschung der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Brno, ČSSR

SCHRIFTENSCHAU

Heptner, W. G., Nasimowitsch, A. A., und Bannikow, A. G.: **Die Säugetiere der Sowjetunion.** 1. Band Paarhufer und Unpaarhufer. Herausgeg. von W. G. Heptner und N. P. Naumow. Moskau, 1961. Staatsverlag Wysschaja Schkola, 776 S., 252 Abb., 6 Farbt. Preis 3 Rubel, 87 Kop.

1961 erschien der erste Band der angekündigten Reihe „Die Säugetiere der Sowjetunion“, die eins der Standardwerke der Säugetierforschung in tiergeographischer und biologischer Sicht für den palaearktischen Bereich zu werden verspricht. Die Herausgeber W. G. Heptner und N. P. Naumow verfolgen das Ziel, eine vollständige Übersicht über die Säugerfauna der SU zu geben, die etwa 300 Arten aus 10 Ordnungen umfaßt.

In der Einleitung zum ersten Band setzt sich W. G. Heptner, der für die angenommene Systematik verantwortlich zeichnet, grundsätzlich mit dem System der Klasse der Säugetiere auseinander. Er warnt vor weiterer Aufspaltung der Ordnungen (Primates, Cetacea, Marsupialia), da die Ordnung als „integrierende“ und nicht als „differenzierende“ systematische Kategorie aufzufassen sei, und bei weiterer Aufspaltung Tendenzen wie in der Ornithologie auftreten könnten. Der wissenschaftliche Wert der Systematik würde stark herabgesetzt. In einziger Abweichung von Simpsons Monographie erhebt er die Pinnipedia zur eigenen Ordnung, die er von den Carnivora genügend abgetrennt hält.

Alle Säugergruppen sollen nach einem bestimmten Schema beschrieben werden. Für den ersten Band teilten sich W. G. HEPTNER, A. A. NASIMOWITSCH und A. G. BANNIKOW die Bearbeitung der Abschnitte „Diagnose", „Beschreibung", „Systematische Stellung", „Geographische Variationen", „Biologie" und „Praktische Bedeutung".

Während die Kapitel „Diagnose" und „Beschreibung" nur zu äußerer Charakterisierung des Arttypus führen sollen (für tiefergehende anatomische Analysen wird auf Spezialliteratur verwiesen), ist es das Hauptanliegen des anerkannten Tiergeographen HEPTNER, eine gründliche Revision und Rekonstruktion des Verbreitungsareals der einzelnen Arten und Unterarten in historischer Zeit durchzuführen. Die vorgelegten Verbreitungskarten wurden alle original angefertigt. Ihr großer Wert wird vor allem durch die Verarbeitung nichtpublizierter Angaben ausgemacht, ein Vorteil, der sich auch im Abschnitt „Biologie" auswirkt. Hier werden in lebendiger, detaillierter Schilderung nach BREHMscher Manier Lebensweise und Verhalten der Tiere dargestellt.

Das anschließende Kapitel „Praktische Bedeutung" zeigt den Einfluß der einzelnen Arten auf die Kultur, ihre Rolle als Haus- und Jagdtiere, die Haltung und Erhaltung in Zoologischen Gärten.

252 Abbildungen und 6 Farbtafeln machen das Werk zu einem lebendigen Anschauungsunterricht. Die Qualität der Reproduktionen könnte etwas verbessert werden.

Abgeschlossen wird der erste Band durch ein Literaturverzeichnis, das allerdings nur zitierte Arbeiten umfaßt, und ein Register der behandelten Formen in russischer und lateinischer Nomenklatur.

Da vielen Interessierten aus sprachlichen Gründen das Studium des Originals verwehrt ist, wird eine Übersicht der in historischer Zeit und jetzt vorkommenden Paarhufer und Unpaarhufer der USSR angeschlossen, die auch Einblick in neuere systematische Auffassungen der Bearbeiter im Bereich der Unterart gibt.

ARTIODACTYLA, SUIDAE: 1. **Sus (Sus) scrofa** Linnaeus 1758. *S. s. scrofa* Linn., 1758 (syn. *falz-feini), S. s. attila* Thos., 1912; *S. s. nigripes* Blanf., 1875, *S. s. sibiricus* Staffe, 1922 (syn. *raddeanus), S. s. ussuricus* Heude, 1888 (syn. *continentalis, gigas)*. — RUMINANTIA, CERVIDAE, MOSCHINAE: 2. **Moschus moschiferus** Linnaeus, 1758, *M. m. moschiferus* Linn., 1758 (syn. *altaicus, sibiricus, arcticus), M. m. parvipes* Holl. 1911 (syn. *turovi), M. m. sachalinensis* Flerov, 1929. — CERVINAE: 3. **Cervus (Cervus) nippon** Temmink, 1838, *C. (C.) n. hortulorum* Swinhoe, 1864 (syn. *mantschuricus, mantschuricus major, dybowsky, bortulorum typicus)*. — 4. **Cervus (C.) elaphus** Linn., 1758, *C. (C.) e. hippelaphus* Erxleben, 1792, *C. (C.) e. montanus* Botezat, 1903 (syn. *campestris, carpathicus), C. (C.) e. maral* Ogilby, 1840 (syn. *caspius, caspicus, caucasicus)*, C. (C.) *e. brauneri* Charlemagne, 1920 (syn. *tauricus), C. (C.) e. sibiricus* Severtzov 1872 (syn. *asiaticus, baicalensis, wachei, biedermanni), C. (C.) e. songaricus* Severtzov, 1872 (syn. *eustephanus), C. (C.) e. xanthopygos* Milne-Edwards, 1860 (syn. *lühdorphi, isubra, ussuricus, bedfordianus), C. (C.) e. bactrianus* Lydekker, 1900 (syn. *hagenbecki)*. — ODOCOILEINAE: 5. **Capreolus capreolus** Linnaeus, 1758, *C. c. capreolus* Linn., 1758 (syn. *vulgaris, caprea, europaeus, transsylvanicus, balticus, albicus, warthae, armenius, zedlitzi), C. c. pygargus* Pallas, 1777, *C. c. tianschanicus* Satunin, 1906 (syn. *ferganicus), C. c. bedfordi* Thomas, 1908 (syn. *mantschuricus ochracea), C. c. caucasicus* Dinnik, 1910. — 6. **Alces alces** Linn., 1758, *A. a. alces* Linnaeus, 1758 (syn. *coronatus, europaeus, machlis, antiquorum, palmatus, jubata, typicus, uralensis, meridionalis, tymensis), A. a. caucasicus* Verestschagin, 1955, *A. a. pfizenmayeri* Zukowsky, 1910 (syn. *yakutskensis, angusticephalus bedfordiae), A. a. cameloides* Milne-Edwards, 1867 (syn. *bedfordiae, bedfordi)*. — 7. **Rangifer tarandus** Linn., 1758, *R. t. tarandus* Linnaeus, 1758 (syn. *rangifer, lapponum, guettardi, schottingi, furcifer, typicus, cylindricornis, fennicus, silvicola), R. t. pearsoni* Lydekker, 1902, *R. t. sibiricus* Murray, 1886 (syn. *lenensis, asiaticus), R. t. valentinae* Flerov, 1933, (syn. *angustirostris), R. t. phylarchus* Hollister, 1912 (syn. *setoni)*. — BOVIDAE, BOVINAE: 8. **Bos (Bos) primigenius** Bojanus, 1827. — 9. **Bos (Poëphagus) mutus** Przewalski, 1883. — 10. **Bison bonasus** Linnaeus, 1758, *B. b. bonasus* Linnaeus, 1758 (syn. *urus, nostras, europaeus), B. b. caucasicus* Turkin et Satunin, 1904 (syn. *caucasicus)*. — ANTILOPINAE: 11. **Gazella subgutturosa** Gueldenstaedt, 1780, *G. s. subgutturosa* Gueldenstaedt, 1780 (syn. *typica gracilicornis)*. — 12 **Procapra gutturosa** Pallas, 1777. — *CAPRINAE:* 13. **Saiga tatarica** Linn. 1766, *S. t. tatarica* Linnaeus 1766 (syn. *imberbis, saiga, seythia, sayga, colus)*. — 14. **Nemorhaedus goral** Hardwicke, 1825, *N. g. caudatus* Milne-Edwards, 1867 (syn. *raddeanus)*. — 15. **Rupicapra rupicapra** Linn. 1758, *R. r. caucasica Lydekker*, 1910, *R. r. carpatica* Couturier, 1938. — 16. **Capra (C.) aegagrus** Erxleben 1777, *C. aeg. aegagrus* Erxleben, 1777 (syn. *caucasica), C. aeg. turcmenica* Zalkin, 1950. — 17. **Capra (C.) sibirica** Pallas 1776, *C. s. sibirica* Pallas, 1776 (syn. *pallasii, lydekkeri, altaica, fasciata, typica, lorenzi), C. s. alaiana* Noack, 1902 (syn. *almasyi, transalaiana, merzbacheri, formosovi)*. — 18. **Capra (C.) caucasica** Gueldenstaedt et Pallas, 1783. — 19. **Capra (C.) cylindricornis** Blyth 1841. — 20. **Capra (Orthaegoceros) falconeri** Wagner 1839, *C. f. heptneri* Zalkin, 1945 (syn. *ognevi)*. — 21. **Ovis ammon** Linnaeus 1758, *O. a.*

gmelini Blyth, 1840 *(syn. armeniana)*. O. *a. vignei* Blyth, 1840, O. *a. bocharensis* Nasonov, 1914, O. *a. cycloceros* Hutton, 1842 (syn. *arkal, arkar, varenzovi)*, O. *a. severtzovi* Nasonov, 1914, O. *a. nigrimontana* Severtzov, 1873, O. *a. karelinii* Severtzov, 1873 (syn. *heinsii, nassonovi, melanopyga)*, O. *a. collium* Severtzov, 1873 (syn. *sairensis, albula, obscura)*, O. *a. polii* Blyth, 1840 (syn. *poli, typica, littledalei, humei)*, O. *a. ammon* Linnaeus, 1758 (syn. *argali, altaica, daurica, mongolica, ammon typica, przevalskii, asiaticus)*, O. *a. musimon* Pallas, 1811. — 22. **Ovis canadensis** Shaw, 1804, O. *c. nivicola* Eschscholtz, 1829 (syn. *storcki)*, O. *c. alleni* Matschie, 1907 (syn. *montanus, middendorffi, potanini)*, O. *c. lydekkeri* Kowarzik, 1913 (syn. *lenaensis, albula, obscura)*, O. *c. borealis* Severtzov, 1873. — CERVIDAE: *Ergänzung*-**Cervus (Dama) dama** Linnaeus, 1758, C. (D.) *dama* Linnaeus, 1758, C (D) *d. mesopotamica* Brooks, 1875. — PERISSODACTYLA, EQUIDAE: 1. **Equus (Equus) hemionus** Pallas 1775, *E. h. hemionus* Pallas, 1775, *E. h. finschii* Matschie, 1911, *E. h. onager* Boddaert, 1785. — 2. **Equus (Equus) przewalskii** Poljakov, 1881, *E. p. gmelini* Antonius, 1912, *E. p. silvaticus* Vetulani, 1928, *E. p. przewalskii* Poljakov, 1881.

M. Gorgas, Kiel

Müller, A. H.: **Großabläufe der Stammesgeschichte.** Erscheinungen und Probleme. VEB G. Fischer Verlag, Jena, 1961. VII + 116 S., 4 Taf. Geb. 18,20 DM.

Es handelt sich um die 2., wesentlich erweiterte Auflage des Buches „Der Großablauf der stammesgeschichtlichen Entwicklung", Jena 1955. Bei gleicher Grundkonzeption sind einzelne Kapitel neu (präkambrische Lebewelt, Faunenschnitte), die übrigen meist bedeutend erweitert, wobei besonders dem Abschnitt über die mutmaßlichen Faktoren, die den Großablauf der stammesgeschichtlichen Entwicklung beeinflussen, wesentlich mehr Platz eingeräumt wurde.

Wie aus dem Titel hervorgeht, wird vor allem der Großablauf der Stammesgeschichte, den der Verf. durch ± schematische Schaubilder an Hand der bekannt gewordenen Gattungen darstellt, berücksichtigt und daraus Aussagen über die verschiedenen Ablaufformen abzuleiten versucht. Als Ergebnis unterscheidet der Verf. 3 verschiedene Ablaufformen:

1. regressiver Typ mit mehreren Virenzphasen von abnehmender Intensität und Dauer; 2. progressiver Typ mit mehreren Phasen von zunehmender Intensität und Dauer; 3. intermediärer Typ.

Wie bereits in Besprechung der 1. Auflage verschiedentlich betont, ergeben sich Bedenken zur Methodik der Beurteilung der qualitativen Züge des Entwicklungsablaufes. Die Methode besteht im wesentlichen in einer quantitativen Auszählung der Gattungen und deren Reihung in der Zeitskala, wobei als Fehlerquellen die Lückenhaftigkeit der Überlieferung, die verschiedene Durchforschung der berücksichtigten Tiergruppen und schließlich die ungleiche taxionomische Bewertung zu berücksichtigen sind. Von den Evertebraten sind, mit Ausnahme der Dibranchiaten und Crinoiden, die wichtigsten Gruppen berücksichtigt, wobei die Ammoniten besonders eingehend behandelt werden. Die Wirbeltiere und besonders die Säugetiere werden vom Verf. mangels eigener Untersuchungen textlich nur sehr kurz dargestellt. Zugleich wird auch verständlich, daß nicht immer die kennzeichnendsten Beispiele angeführt wurden (z. B. Riesenformen unter den Säugetieren). Die Stammesgeschichte der pflanzlichen Organismen ist nicht berücksichtigt.

Als die stammesgeschichtliche Entwicklung beeinflussende Faktoren werden endogene und ökologische Ursachen sowie auch kosmische Strahlung geltend gemacht.

Im ganzen gesehen ein Buch, das gerade dem Zoologen zur Beachtung empfohlen werden kann.

E. Thenius, Wien

Fortschritte der Zoologie. Unter Mitwirkung von H.-J. Autrum, F. Duspiva, F. Seidel, K. Strenzke herausgegeben von Hans Bauer. Bd. 13. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1961. 397 S., 47 Abb., Ln. geb. 78,– DM.

Wie vor Jahresfrist angekündigt, liegt jetzt ein weiterer Band der „Fortschritte" vor, in dem wieder eine erstaunliche Stoffülle in übersichtlicher Form dargestellt wird. Wie schon im Vorwort zum 12. Bande angekündigt, soll zukünftig das gesamte Fachgebiet der Zoologie in kleinere Abschnitte unterteilt werden, die eine schnellere Berichterstattung ermöglichen. Hierfür liegt jetzt eine Gliederung mit den verantwortlichen Referenten vor. Erfreulich ist, daß viele von ihnen jüngere Vertreter ihres Fachgebietes sind, so daß eine kontinuierliche Bearbeitung auf lange Sicht zu erhoffen ist.

Der vorliegende Band enthält eine Übersicht über die „Morphologie der Coelenteraten, acoelomaten und pseudocoelomaten Würmer" (S. 1—82) von E. Reisinger (Graz), in der

wieder deutlich gemacht wird, in welch hohem Maße durch Anwendung neuerer Untersuchungsmethoden die Morphologie in den letzten Jahren in Wechselwirkung zur experimentellen Forschung gestanden hat. H. ADAM (Wien) führt seinen im letzten Band begonnenen Bericht über die „Mikroskopische Anatomie des Nervensystems der Wirbeltiere" (S. 82—118) fort. Über die Problematik auf dem Gebiet der Befruchtungsstoffe berichtet L. WIESE (Tübingen) im Kapitel „Gamone" (S. 119—145). Die Beiträge, welche in den letzten zehn Jahren für eine neue Konzeption zur „Allgemeinen Sinnesphysiologie und Elektrophysiologie der Receptoren" (S. 146—189) beigetragen haben, werden von D. BURKHARDT (München) übersichtlich dargestellt. CH. HOFFMANN (München) faßt die Fortschritte auf dem Gebiet der „Vergleichenden Physiologie des Temperatursinnes und der chemischen Sinne" (S. 190—256) zusammen und stellt damit den Anschluß zu dem letzten Bericht über dieses Thema in Bd. 9 dieser Reihe her. Die „Physiologie des Sehens" (S. 257—302) wird von H. AUTRUM (München) knapp und sachkundig besprochen. In einem fast lehrbuchartig anmutendem Referat wird von W. WICKLER (Seewiesen) die „Ökologie und Stammesgeschichte von Verhaltensweisen" (S. 303—365) beschrieben. Gerade dem Säugetierforscher, gleich welcher Richtung, wird diese programmatische Darstellung besonders viele Anregung vermitteln. Über die Fortschritte der „Populationsgenetik" (S. 366—397) in den Jahren 1959 und 1960, einem Grenzgebiet, das in viele Bereiche der Zoologie hinübergreift, berichtet F. MAINX (Wien).

K. BECKER, Berlin-Dahlem

SIMPSON, G. G.: **Principles of Animal Taxonomy.** Columbia University Press, New York 1961. 247 S., 30 Abb., 6 $.

SIMPSON ist für Säugetierforscher keine unbekannte Persönlichkeit; verdankt ihm doch die Säugetierkunde den Versuch einer kritischen Klassifikation, deren wesentliche Bedeutung nicht nur in der in vielen Punkten neuen Gliederung der Säugetiere liegt, sondern vor allem in der Tatsache, daß solcher Ordnung die Prinzipien vorangestellt sind. Auch für die allgemeine Evolutionsforschung hat SIMPSON bedeutende Anregungen gegeben, die sich durch klare Gedankenführungen auszeichnen.

Seinem neuen Werk, welches allein den Grundfragen systematischer Arbeit gilt, stellt SIMPSON ein fragendes Zitat von CAIN voran: „Ist es nicht ungewöhnlich, daß junge Taxonomen in ähnlicher Weise ausgebildet werden, wie man Affen dressiert, fast vollständig durch Imitation, und daß ihnen nur in den seltensten Fällen eine Untersuchung in der Theorie der systematischen Arbeit gegeben wird?" Dieser Ausspruch mag pointiert erscheinen, es können Hinweise auf so grundlegende Werke wie jene von RENSCH, HUXLEY, MAYR-LINSLEY-USINGER, REMANE oder HENNIG gegeben werden. Werden jedoch systematische Arbeiten, nicht nur in der Säugetierkunde, analysiert, so zeigt sich, daß dieser scharfe Zynismus einen Teil auch neuerer Arbeiten als Beispiele nennen kann. Daher ist das neue Werk sehr zu begrüßen, in der Hoffnung, daß es anregen hilft, sich die theoretischen Gundlagen, vor der Veröffentlichung von Studien zumindest, anzueignen.

Das Buch entstand aus Vorlesungen — wir sollten wünschen, daß ähnliche Vorlesungen allerorts zum Bestandteil zoologischer Ausbildung würden — und behandelt in 6 Kapiteln: 1. Systematik, Taxonomie, Klassifikation und Nomenklatur. 2. Die Entwicklung der modernen Taxonomie. 3. Taxonomische Einsicht und stammesgeschichtliche Interpretation. 4. Von der Taxonomie zur Klassifikation. 5. Der Artbegriff und die niederen Kategorien. 6. Die höheren Kategorien.

Klarheit der Sprache und eine souveräne Beherrschung des Stoffgebietes zeichnen das Buch aus. Einzelheiten zu erörtern ist in einer Besprechung unmöglich. Gewiß ist manche Kritik in Einzelpunkten möglich. Es ist aber gar nicht nötig, daß alle Ansichten von SIMPSON übernommen werden, jeder Systematiker wird jedoch die von SIMPSON vorgetragenen Gedanken berücksichtigen, er muß sie durchdenken und durcharbeiten, wenn er Anspruch darauf erheben will, als Systematiker zu gelten.

W. HERRE, Kiel

KRIEG, HANS: **Mein afrikanisches Skizzenbuch.** Verlag F. Bruckmann, München, 1960. 132 S., 25 Schwarzweiß- und 1 Bunttafel. 16,— DM.

Ein fesselndes aufrichtiges Buch, geschrieben von einem echten Naturfreund! Es ist eine flotte, begeisterte Reportage über die Tierwelt und die Landschaften von British Ost Afrika. Der Verfasser legt neben der Beschreibung seiner Erfahrungen mit Großwild und Bevölkerung dieser Gebiete besonderen Nachdruck auf die dringenden Aufgaben des Naturschutzes in Afrika. Er bricht eine Lanze für die weitere Erhaltung der afrikanischen Naturschutz-

parks und warnt vor den sehr ernsten Schwierigkeiten, die ihren Fortbestand in der Zukunft bedrohen. Es ist ein flott geschriebenes, wissenschaftlich einwandfreies Buch, das gemeinverständliche Gesichtspunkte verfolgt und so hoffentlich in breiten Leserkreisen den verdienten Beifall ernten wird.

Die Ausgabe ist sehr gefällig, und die Bebilderung stammt ausschließlich von der Hand des Verfassers, der statt mit Photos auf originelle Weise sein Buch mit an Ort und Stelle gemachten Skizzen von Tieren und Landschaften erläutert.

W. Verheyen, Tervuren

Popesko, Peter: **Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere.** Erster Teil; VEB Gustav Fischer, Jena, 1961. 215 S. mit 200 teils farbigen Tafeln. Geb. 45,– DM.

Die 200 großformatigen, meist farbigen Tafeln von Kopf und Hals von Rind, Ziege, Pferd, Katze, Schaf, Schwein, Hund und „Hase" (lies: Kaninchen!) sind gute Darstellungen von Schädelknochen und -muskulatur. Beim Abschnitt über den Hund sind offenbar einige Schädel-Abbildungen hergestellt nach Schädeln, in denen der Präparator Prämolaren falsch einklebte. Während die klaren technischen Bezeichnungen einwandfrei sind, lassen die deutschen viel zu wünschen übrig („Die deutschen Bezeichnungen für die Fachausdrücke wurden eingefügt unter Leitung von Prof. Dr. vet. med. habil. Tankred Koch"). So z. B. sollte die mehrfach vorkommende Fassung „schief von vorn" durch „schräg von vorn" ersetzt werden. S. 36 zeigt den Querschnitt durch den Kopf des Rindes „in Höhe des 3. Backenzahns", nicht des „3. Halswirbels", wie außer auf der Tafel auch im Inhaltsverzeichnis zu lesen. Die dura mater spinalis ist die Rückenmarkshaut, nicht Hirnhaut. Abb. 126 zeigt laut Überschrift sagittalen „Schnitt durch den Gesichsteil des Kopfskeletts nach Entfernung der Schalen". Was für Schalen? In der Legende steht durchaus verständlich „Nasenmuscheln", auch in der zu Abb. 125. In Abb. 55 statt „Hornfortsatz" lies „Hornzapfen", statt „Horn" lies „Hornscheide"; „Links wurde der Hornansatz belassen" – gemeint ist offenbar die Hornscheide. – Es ist sehr bedauerlich, daß die Überwachung der deutschen Übersetzung derart leichtfertig gehandhabt wurde und es ist wahrlich zu wünschen, daß diese in den noch zu erwartenden beiden Bänden mit mehr Verantwortungsbewußtsein geschieht, damit nicht unberechtigterweise viel Schatten auf die schönen, klaren Tafeln fällt.

Erna Mohr, Hamburg

Habermehl, K. H.: **Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild.** Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg, 1961, 224 S., 130 Abb., 25,80 DM.

Das altbewährte, 1929 in 3. Auflage erschienene Buch von Kroon „Die Lehre der Altersbestimmung bei den Haustieren" ist längst vergriffen; es brachte auch nur Daten über Pferd, Rind, Schaf, Ziege, Schwein und Hund. Das jetzt vorliegende Buch von Habermehl gibt zunächst eine kurze historische Übersicht über Altersbestimmungen bei Haustieren, beginnend mit Xenophon (400 v. Chr.) und widmet sich dann den Altersbestimmungen und -Schätzungen bei Pferd, Rind (lebend und geschlachtet), Schaf, Ziege, Hausschwein, Hund, Katze, Rotwild, Rehwild, Gemse, Wildschwein, Hase, dem Hausgeflügel und dem jagdbaren Federwild, Silberfuchs und Nutria. Soweit Tätowierungen und Stammbucheintragungen vorliegen, hat die Sache keine Probleme. Fehlen diese aber, ist man auf die Auswertung von körperlichen und psychischen Gegebenheiten angewiesen.

Von allen bekannten Merkmalen für die Altersbestimmung haben sich der Zeitpunkt für den Durchbruch und den Wechsel der Zähne, sowie Abnutzungserscheinungen am Gebiß als sicherste und zuverlässigste Kriterien erwiesen, die allerdings nach beendetem Zahnwechsel zu einem Schätzen werden und weitere Hilfsmittel für die älteren Jahrgänge verlangen. Es wird eindringlich darauf aufmerksam gemacht, daß die angegebenen Merkmale nicht einfach für „das" Pferd, „das" Rind etc. gelten, sondern Rassen und Schläge je nach Wachstumsfreudigkeit etc. beträchtlich voneinander abweichen können. Zahlreiche instruktive Abbildungen erläutern den Text und erleichtern das Verständnis. So ist das gut ausgestattete übersichtliche Buch für den praktischen Bedarf ein sehr erfreuliches Hilfsmittel. Leider ist es recht teuer.

Erna Mohr, Hamburg

Lang, Ernst M.: **Goma, das Gorillakind.** Ein Bericht über den ersten in Europa geborenen Gorilla. Albert Müller Verlag, Zürich-Rüschlikon, Stuttgart, Wien, 1961. 104 S., 56 Abb., Ln. 12,80 DM.

LANG, ERNST M.: **Jambo — unser zweites Gorillakind.** Zolli, Bull. Zool. Garten Basel Nr. 7, X. 1961, S. 3–9, 7 Abb.

Der Baseler Zoodirektor, Dr. E. Lang, berichtet über Geburt und Aufzucht des am 23. IX. 1959 dort geborenen Gorilla-Mädchens. Die bei der Geburt etwa 12 Jahre alte Mutter wußte mit dem Kind nichts anzufangen, so daß es ihr weggenommen werden mußte. Es wurde im Hause wie ein menschliches Kind im Kreise der Familie Lang aufgezogen und bot so Gelegenheit zur genauen Feststellung aller Einzelheiten der körperlichen und geistigen Entwicklung. Eine große Zahl guter Aufnahmen ergänzt die Darstellung.

Inzwischen hat die gleiche Gorilla-Mutter als zweites Kind ein männliches Junges gebracht, das sie selbst aufzieht, was Vergleiche mit der Entwicklung seiner älteren Schwester ermöglicht. Bei beiden Gorilla-Kindern funktionierten die Sinnesorgane bei der Geburt noch nicht, und ihr Klammerreflex war erst am Ende der ersten Lebenswoche genügend stark ausgebildet. Als Bodenbewohner haben die Gorillas diesen Reflex offenbar nicht nötig, wie sich ja auch Gorilla-Kinder klaglos am Boden ablegen lassen. Der Geburtszustand ist dem des menschlichen Kindes weitgehend vergleichbar. Die Reifung der Körperhaltung, der artgemäßen Fortbewegung, des Gebrauchs der Sinnesorgane und der geistigen Regungen setzten bei beiden Gorilla-Kindern praktisch in gleichem Alter ein, unter leichtem Nachhinken des von der Mutter aufgezogenen Jungen.

ERNA MOHR, Hamburg

MOHR, ERNA: **Wilde Schweine.** A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1960. Neue Brehmbücherei Nr. 247, 156 S., 150 Abb., 8,50 DM.

Dies gut geschriebene und sehr reich bebilderte Heft der Neuen Brehmbücherei ist nicht nur ein Gewinn für den interessierten Laien, sondern auch ein außerordentlich nützliches Nachschlagewerk für den Fachbiologen. Die Verf. hat auf ihre bekannt gründliche Weise eine Übersicht über die heutige Kenntnis von Anatomie, allgemeiner Biologie, Verbreitung und Systematik der rezenten Suidae und Dicotylidae gegeben. Das Abfassen eines derartigen Werkes ist nur möglich nach jahrelangem Studium und sehr großer persönlicher Erfahrung. Es ist verständlich, daß in der 1. Auflage einer derartig belangreichen Übersicht auch einzelne kleine Unebenheiten und Irrtümer zu finden sind. So ist die Angabe über das Vorkommen des Bartschweines, *Sus barbata*, auf Java unrichtig (S. 60) und die angebliche Beziehung zwischen Zwergwildschwein, *Porcula salvania*, und dem Hängebauchschwein, *Sus scrofa*-Gruppe (S. 67—73) dürfte auf einem Irrtum beruhen. Es ist zu hoffen, daß sich bald eine 2. Auflage dieser nützlichen Studie als nötig erweist.

P. J. H. VAN BREE, Amsterdam

NISSEN, JASPER: **Welches Pferd ist das?** Kosmos-Naturführer, Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart, 1961. 115 S., 88 Photos auf 45 Taf., 203 Textzeichn.; 12,80 DM.

Das einleitende Kapitel über die Entwicklungsgeschichte des Pferdes enttäuscht unter anderem durch Wiedergabe der veralteten Auffassung vom „Tarpan“ als einem echten Wildpferd. Kurze morphologische anatomische Kapitel, sowie solche über Bewegungsmechanik, Fütterung, Haltung, Zucht etc. schließen sich an, z. T. durch Strichzeichnungen erläutert.

Für jede der rund 95 besprochenen Rassen und Schläge werden kurz erörtert: Typ und Verwendung, Mechanik, Zuchtgebiete, Geschichtliches und beim Text eine nicht immer ganz geglückte Strichzeichnung (z. B. Haflinger, Skogsruss, Shetländer), auf den Tafeln zumeist recht gute, endlich einmal neue Schwarzweiß-Photos beigegeben, von denen allerdings der weiße „Kladruber“ mit dem geraden Profil eher nach einem Lippizaner aussieht. — Für rasche Orientierung durchaus zu empfehlen!

ERNA MOHR, Hamburg

RENY, M.: **Unsere Katzen.** Hallwag-Taschenbücherei Bd. 54, Verl. Hallwag, Bern (ohne Jahr). 64 S., 23 Abb., davon 10 farbig. 4,40 DM.

Dies Büchlein gibt in Kürze und sachlichem Ton all das, was der durchschnittliche Katzenbesitzer über sein Haustier wissen möchte. Nach einer etwas schwachen Einleitung über Abstammung und Rassen, folgen Abschnitte mit Anleitungen über Vorbedingungen für solche,

die eine Katze halten wollen, die Kastration, Aufzucht, Pflege und — glücklicherweise sehr kurz — über Krankheiten. Der 2. Teil gibt eine gute Beschreibung der meisten Ausstellungsrassen mit schwarz-weißen und farbigen Abbildungen Es ist ein kleines gutes Buch, das nicht schwärmerisch geschrieben ist.

P. J. H. van Bree, Amsterdam

Guggisberg, C. A. W.: **Tiere im Zoo.** Verlag Hallwag, Bern, 1961. Reihe der Hallwag-Taschenbücher, Bd. 34. 64 S., 22 farb. Abb. mit 99 Einzeldarstellungen.

Das Büchlein im Taschenbuchformat ist als Ergänzung zu speziellen Zoo- oder Museumsführern gedacht. Nach einem systematischen Aufmarsch der Säugetierordnungen, wobei trotz des beschränkten Platzes erstaunlich viel über die einzelnen Gruppen ausgesagt wird, schließen Bildtafeln an. Ihre Gegenseite trägt Angaben über wichtige Körpermerkmale (Größe, Aussehen), Biologie, Verbreitung der jeweils abgebildeten Arten. Im ganzen werden so 99 der häufigsten Zoo-Säugetiere abgebildet und besprochen.

Damit wird das Taschenbuch der gestellten Aufgabe sehr gut gerecht. In knapper Form wird das Wesentlichste mitgeteilt. Die bunten, zum Großteil gut geglückten Abbildungen erleichtern dem Nicht-Zoologen das Erkennen der einzelnen Arten. Die systematische Behandlung der Einzeltiere und der Überblick über die Säugetierordnungen helfen auch ihm, die verwandschaftlichen Beziehungen zwischen einzelnen Arten zu erkennen.

Gerade weil das Büchlein wissenschaftlich genau geschrieben wurde, darf auf ein paar „Schönheitsfehler" hingewiesen werden, die vielleicht bei einer Zweitauflage vermieden werden könnten:

S. 4 beim Aufzählen der Menschenaffenarten wird der Bonobo (Pan paniscus) nicht erwähnt, obwohl er heute wohl allgemein als gute Art gilt (Vergl. Fiedler in Primatologia 1956). Da es ihn jetzt doch häufiger in Zoologischen Gärten gibt, und er zu den „Raritäten" eines Zoos zählt, sollte doch auf ihn hingewiesen werden.

Auch die Aussage über die Intelligenz der Neuweltaffen läßt sich wohl nicht so generell abtun: S. 5 „Geistig stehen die Breitnasen weit unter den Schmalnasen" (Vergl. dazu die erstaunlichen Ergebnisse der Intelligenzuntersuchungen von Bierens de Haan 1931 an Kapuzinern).

Da neuere Autoren (z. B. Krumbiegel 1943) immer mehr die Auffassung vertreten, daß Afrika zwei „gute" Elefantenarten *(Loxodonta cyclotis, L. africana)* beherbergt, sollte wenigstens auf sie als unterschiedliche Gruppen hingewiesen werden. S. 7 heißt es „Nur zwei Arten sind erhalten geblieben, der afrikanische und der indische Elefant". Weiter ist nach unserem heutigen Wissen sehr daran zu zweifeln, daß Elefanten 70—120 Jahre (S. 24) alt werden. 60—80 Jahre dürfte wohl das Höchstalter sein. Dann wurde nicht nur der indische Elefant in ältester Zeit gezähmt. Die Ptolomäer taten dies mit Sicherheit auch mit dem afrikanischen Elefanten (Krumbiegel 1943).

S. 26 wäre an Stelle der irreführenden Bezeichnung „Schwarznashorn" vielleicht die ebenfalls übliche „Spitzmaulnashorn" günstiger.

Zu S. 36: Es ist nachgewiesen, daß Giraffen doch über Laute verfügen. Mit Sicherheit sind drei verschiedene Lautäußerungen bekannt (Backhauss 1961).

Alle diese Einwände schmälern jedoch den praktischen Wert dieses Büchleins nicht. Es ist mit viel Überlegung zusammengestellt und kann so dem interessierten Nicht-Zoologen als handlicher und brauchbarer Begleiter für Zoo- und Museumsbesuche empfohlen werden.

R. Kirchshofer, Frankfurt/Main

Werner, Cl. F. **Wortelemente lateinisch-griechischer Fachausdrücke in den biologischen Wissenschaften.** 2. erw. u. verb. Auflage; Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, Leipzig, 1961. 22,– DM.

Das verdienstvolle Buch will allen auf naturwissenschaftlichem Gebiet Tätigen zum Verständnis der üblichen Fachausdrücke verhelfen, ein sehr nützliches Unterfangen, da namentlich der jüngeren Generation vielfach altsprachliche Kenntnisse fehlen. In der vorliegenden stark erweiterten 2. Auflage wurde zwar versucht, in der Auswahl der Wortbildungen den gegenwärtig gültigen Regeln zu folgen, doch durften die in der 1. Auflage benutzten nicht vernachlässigt werden, denn „auch der Beschluß einer internationalen Kommission berechtigt nicht dazu, die bisherige Literatur durch ausschließliche Verwendung neuer und ungewohnter Bezeichnungen unlesbar zu machen". Das Buch bietet nicht nur Erklärungen für bereits feststehende Termini, sondern gibt auch für diejenigen einen guten Rückhalt, die selbst zu Wortneubildungen bzw. Benennungen neuerer Arten usw. genötigt sind.

Erna Mohr, Hamburg

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

28. BAND · HEFT 2

März 1963



VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

POSTVERLAGSORT HAMBURG

Inhalt

Beiträge zur Naturgeschichte der Klappmütze, *Cystophora cristata* Erxl. 1777. Von ERNA MOHR .. 65

Leoparden aus Hinterindien und den südlichsten Provinzen Chinas. Von L. J. DOBRORUKA 84

Note on a Mastodontoid from Lybia. Von K. HORMANN .. 88

Serologische Befunde beim Orang-Utan (*Pongo pygmaeus* LINNAEUS 1760). Von J. SCHMITT, W. SPIELMANN und M. WEBER .. 93

A new description of the type specimen of *Nyctinomus aloysi-sabaudiae* Festa 1907. Von B. LANZA und D. L. HARRISON .. 102

A new bat for Israel, *Eptesicus innesi* Lataste, 1887, with some remarks on the affinities of this species. Von D. L. HARRISON .. 107

Studien am Gebiß der Hausmaus (*Mus musculus* L.) Von W. HEROLD .. 110

Zum Stachelausfall beim Greifstachler (*Coendu prehensilis*). Von F. KURT .. 119

Schriftenschau .. 120

Dieses Heft enthält 4 Beilagen des Verlages Paul Parey

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten auf dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdruck: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 54,— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 11,20 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.
Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde. 28 (1963), H. 2, 65—128

Beiträge zur Naturgeschichte der Klappmütze, *Cystophora cristata* Erxl. 1777

Von Erna Mohr

Eingang des Ms. 7. 9. 1962

Klappmützen sind in Tiergärten selten gezeigte Robben. Häufiger als erwachsene sah man bisher 2–3 Monate alte Welpen. Das Lebensalter dieser Art kann man nach Größe und Färbung des Einzeltieres bis zu einem gewissen Grad schätzen, aber auch nach den Wachstumszonen an den Zähnen recht genau bestimmen.

Färbung und Haut

Die Färbung wechselt im Lauf des Lebens sehr. Das Geburtskleid (Abb. 1) der mit einer Geburtslänge von 90–110 cm geworfenen Welpen ist an Rücken und oberen Körperseiten einheitlich blaugrau. Bauch und untere Seitenteile sind scharf abgesetzt gelblich- bis silberweiß. Die Farbgrenze verläuft von der Unterkante der Nasenöffnung unter dem Auge entlang bis zur Ohröffnung und dann geradlinig nach hinten; die obere Hälfte der Hinterbeine, der Füße und des Schwanzes sind dunkel. Von den Schultern aus verläuft ein schmaler dunkler Streifen über die Arme bis auf die Finger. Dies Erstlingsfell ist das im Pelzhandel so begehrte, dort als Blueback bezeichnete Kleid. Auch die Welpen selber werden Blueback genannt; im Deutschen nennen wir dies Stadium Blaumann.

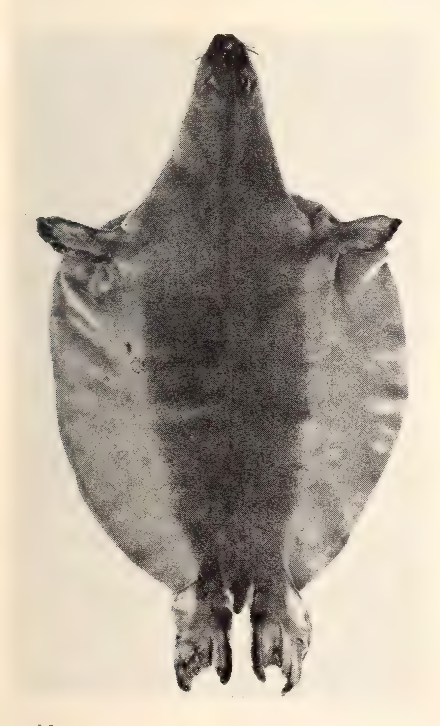


Abb. 1. Gespanntes Fell eines angeblich von Spitzbergen stammenden ♂ Blaumanns, der im VI. 1961 im Zoo Kopenhagen lebte. (Photo: Zool. Museum Kopenhagen)

Im Alter von einem Jahr zeigen sich nach dem ersten Haarwechsel kleine runde Vollflecke, besonders am Rücken, während der Bauch anfangs nur wenig gefleckt ist. Die Oberseite des Kopfes wird von der Nasenspitze bis eben hinter die Augen dunkel, was sich im Lauf der Jahre zu einem satten Schwarz vertieft. Bei jedem Haarwechsel vermehren und vergrößern sich die Flecke, bis mit 4–5 Jahren das Adultkleid erreicht ist. Die ersten Fleckungsstadien nach dem Blaumann nennt man einfach „Gris (= Ferkel), die darauf folgenden „Overgangsdjur“ (= Übergangstier). Bei diesen jüngeren Klappmützen ist die Bauchfläche noch weitgehend hell, und die dunklen Flecke dringen nur zögernd von den Seiten her ein (Abb. 2). Bei



Abb. 2. Bauchseite der auf dem Rücken schwimmenden, noch jugendlichen, damals 2½ Jahre alten „Anette“ in den Tiergrotten Bremerhaven. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, 1. VIII. 1961)



Abb. 3. Ganz gefleckte Bauchseite des Haubenkerls „Fiete“ in Hagenbecks Tierpark Hamburg-Stellingen. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, 2. VIII. 1962)

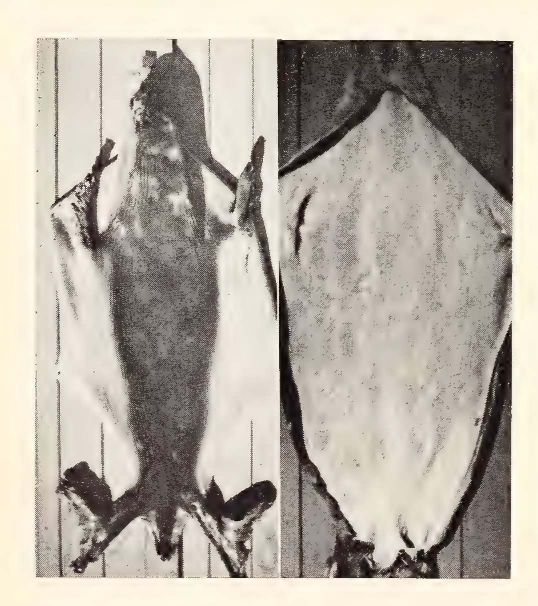


Abb. 4. Riefelung der nicht gespannten Haut eines Blaumanns auf Haar- und Lederseite. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, V. 1950)

den Vollerwachsenen hat die Bauchseite (Abb. 3) nicht weniger dunkle Flecke als der Rücken. Letzterer bietet das Bild der „Dunker-Färbung“ – tiefdunkle Flecke auf dunklem Grund, die wir von Hunden, wie z. B. den skandinavischen Dunker- und Hygenstövare kennen. Die vollerwachsenen männlichen Klappmützen werden „Haubenkerle“ genannt.

Frischabgezogene Felle von Hundsrobben – ich selbst sah es bei Sattelrobbe, Ringelrobbe, Seehund und Klappmütze, bisher aber nie bei Ohrenrobben – zeigen eine eigenartige Längsriefelung, die am deutlichsten auf der Haarseite, aber auch auf der Lederseite gut zu sehen ist. Der Blaumann (Abb. 4) zeigt es in gleicher Weise wie der Haubenkerl (Abb. 5). In der Gerbung und beim Spannen verliert sich diese Riefelung, deren Entstehung und Vorbedingungen noch unbekannt sind. Möglicherweise steht diese Erscheinung damit in Verbindung, daß die Tiere *regelmäßig jährlich* während der Härungszeit lange fasten und durch Reduzierung der subcutanen Speckschicht stark abmagern, aber dann der zeitweilig überflüssig gewordene Teil des Felles auf diese Weise „für alsbaldige Wiederverwendung“ zur Verfügung bleibt.

Aufenthalt und normale Wanderungen

Die Klappmütze ist eine auf den nördlichen Atlantik beschränkte pelagische arktische Robbe. Man kennt zwei größere Gebiete, in denen diese Tiere regelmäßig zum Werfen eintreffen: die Treibeisfelder um Jan Mayen und die bei Neufundland, namentlich im

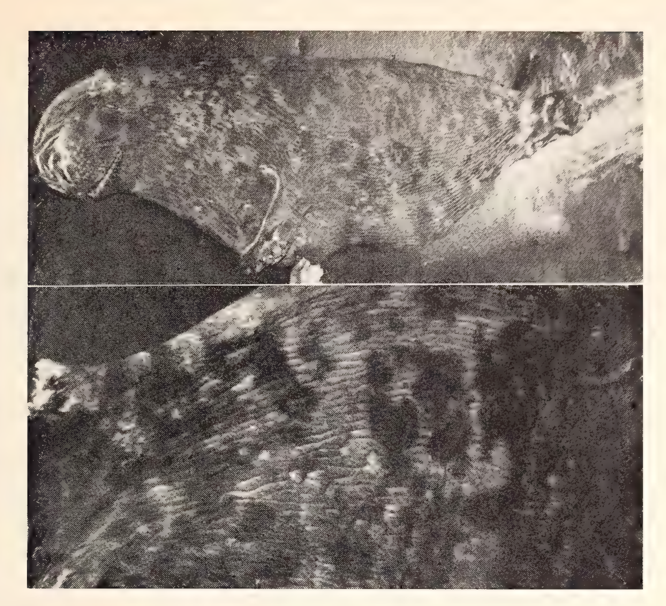


Abb. 5. Ganzes Fell und stärker vergrößerter Teil desselben mit Hautriefelung des Haubenkerls „Alfred" der Tiergrotten Bremerhaven. (Aufnahme: WERNER SIERTS, IV. 1961)

Norden dieser Insel. Möglicherweise gibt es noch weitere Wurfplätze, die aber bisher noch nicht gefunden oder die nur zeitweilig, vorübergehend benutzt werden. Auch findet man vereinzelte Klappmützen-Familien mit Blaumann eingestreut auf den Wurfplätzen der Sattelrobbe, wie im St.-Lorenz-Golf, z. B. bei der Prince-Edward-Insel.

Besonders durch die Beobachtungen norwegischer Robbenfänger, Eismeerschiffer und Wissenschaftler wurde im letzten Jahrzehnt unsere Kenntnis von den Lebensgewohnheiten und Wanderungen der Klappmütze beträchtlich erweitert. Namentlich konnten Zeit und Richtung ihrer Wanderungen zu den Wurf- und den Härungslagern recht genau verfolgt werden, ebenfalls die Aufenthaltsdauer auf diesen. Das Wichtigste darüber ist der Karte von BIRGER RASMUSSEN, 1960, zu entnehmen (Abb. 6). Diese Karte hat sich auch als sehr nützlich erwiesen bei der Beurteilung der durch deutsche Fischdampfer erbeuteten erwachsenen Klappmützen, die in den letzten Jahren in deutsche Tiergärten kamen und deren Fundstellen der Karte eingefügt wurden.

Auf beiden großen Wurflagern, bei Jan Mayen wie bei Neufundland, ist die Hauptwurfzeit vom 10. III. bis 5. IV. Etwa drei Wochen nach dem Werfen findet dort auch die Paarung statt, nach der die Tiere abwandern. Im VI./VII. sammeln sich große Mengen Klappmützen — zumeist, aber nicht ausschließlich erwachsene — in der Danmark-Straße, wo zwischen etwa 66–68° N die Härungslager auf dem Treibeis abgehalten werden. Hierher kommen sowohl die Tiere von den Wurfplätzen von Jan Mayen als auch die von Neufundland. Die um diese Zeit erst drei bis vier Monate alten Blaumänner, die ja noch nicht haaren, gehen meist eigene Wege. Teils treiben sie mit dem Treibeis nach Süden bis zur ostwest verlaufenden Eiskante bei Island zwischen 67 und 68° N; ein anderer Teil dürfte aber auch von Jan Mayen aus aktiv weiter nördlich ins Treibeis vor Germanialand und möglicherweise auch gegen Spitzbergen und die Bäreninsel wandern. Auch von den Neufundlander Blaumännern gehen nur wenige mit dem Zug der Erwachsenen zur Danmark-Straße. Die-

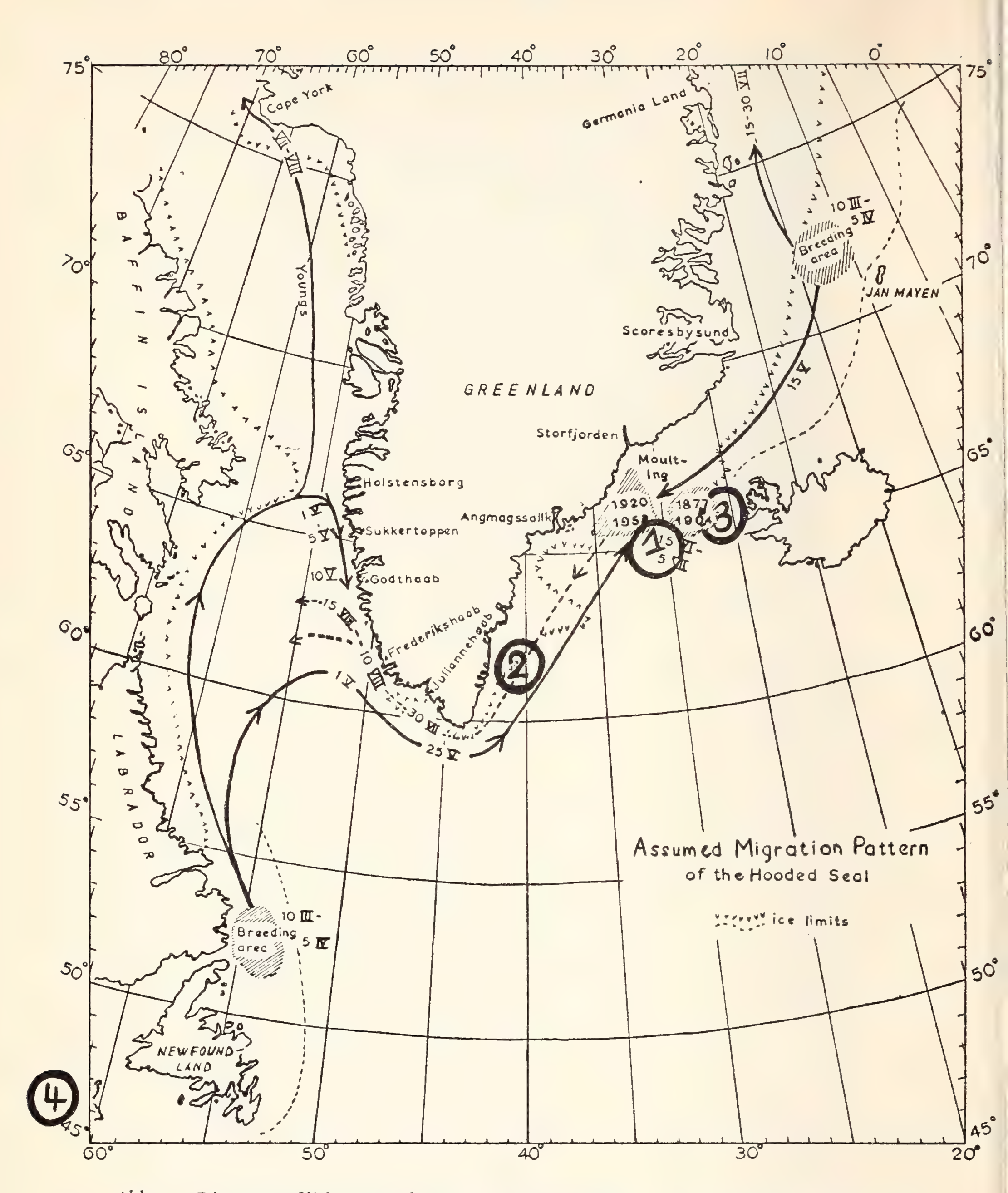


Abb. 6. Die mutmaßlichen Wanderwege der Klappmützen im Nordatlantik, nach Rasmussen (1960). Die Ziffern 1 und 2 geben die Fangstellen von zweien der Klappmützen der Tiergrotten Bremerhaven (1 = „Alfred", 2 = „Anette") 3 die des Stellinger Haubenkerls „Fiete" an. Bei 4 (außerhalb des Kartenbildes links unten) die Stelle im St.-Lorenz-Golf, wo im III. 1962 1,2 erwachsene Klappmützen mit 2 Welpen mit Hilfe von Hubschraubern gefangen wurden.

ser Zug führt zunächst entlang der Treibeiskante vor der Küste von Labrador nordwärts, teilt sich dann aber. Ein Zweig geht schon bald quer über die Davis-Straße und kommt um den 1. V. vor Frederikshaab vor der südwestgrönländischen Küste an, rundet um den 25. V. Kap Farewell und trifft gegen den 15. VI. im Härungslager ein. Der andere Zweig des Neufundlander Wanderzuges zieht die Labradorküste weiter nördlich entlang. Wo bei der Cumberland-Halbinsel zwischen 65 und 66° N der Treibeisrand weit nach Osten vorspringt, werden die Tiere nach Osten abgedrängt, und die Erwachsenen schwenken vor Holsteinsborg, wo sie um den 1. V. eintreffen, nach Süden und ziehen mit den Nachzüglern der vor Frederikshaab über das Wasser der Davis-Straße gekommenen Tiere weiter um Kap Farewell zum Härungslager in der Danmark-Straße. Die Neufundlander Blaumänner aber ziehen zum größten Teil von Holsteinsborg aus weiter nordwärts in die Baffinsbay bis über Kap York hinaus. Um welche Mengen es sich dabei handeln kann, zeigt der von Rasmussen (1960) zitierte Bericht eines erfahrenen norwegischen Eismeerschiffers, nach dem im Sommer ein sehr lebhafter Zug durch die Davis-Straße geht. So sah er z. B. im Juli/August 1958 zahlreiche nach Norden treibende große Eisschollen, wo auf jeder 20 bis 30 Blaumänner lagen. Obgleich die Wanderungswege zum Härungslager für die beiden Klappmützen-Populationen sehr verschieden lang sind, scheinen sie doch annähernd gleichzeitig in der Danmark-Straße einzutreffen.

Die Lage des Härungslagers in der Danmark-Straße ist nicht völlig stabil. Früher ging unter den norwegischen Robbenfängern die allgemeine Auffassung dahin, daß in der Danmark-Straße zwei solcher Lager bestünden, nämlich eines in „Ostodden" auf 65 bis 67° N, das andere südlich davon in „Vestodden", einer Ausbuchtung des Treibeises auf ca. 63° N. Es fanden sich aber nur drei belegte Angaben für Klappmützenfang auf einem solchen Südfeld, nämlich für die Jahre 1877, 1920 und 1925. Seit 1946 besteht das Südfeld offenbar nicht mehr. Der Sommerfang an Klappmützen in der Danmark-Straße findet zwischen 66 und 68° N verhältnismäßig nahe der grönländischen Küste statt. Aus alten Fangjournalen weiß man, daß die Härungslager in der Zeitspanne von 1877 bis 1904 erheblich näher bei Island waren als jetzt. Heute liegen sie zwar noch auf dem gleichen Breitengrad, aber viel näher der grönländischen Küste. Das mag damit zusammenhängen, daß sich seit der Jahrhundertwende in der Arktis das Klima veränderte. Auf Grönland und Spitzbergen gingen die Gletscher zurück, und das Treibeis verlor an Ausdehnung.

Rasmussen (1960) hält es für sehr wahrscheinlich, daß die Klimaveränderung den Abzug eines Teils der Neufundland-Population verursacht hat, denen die Eisverhältnisse bei Neufundland nicht mehr zusagen. Die Tiere bevorzugen zwei- bis dreijähriges Eis, das von den Gegenden um den Pol herunter kommt von Jan Mayen und — soweit es den Neufundlandstamm betrifft — vom Norden der Baffinsbay. Aber heute findet sich bei Neufundland im März/April hauptsächlich kleinscholliges und verhältnismäßig dünnes Eis, das zwar der Sattelrobbe genügt, nicht aber der Klappmütze. Die zusagende Eisbeschaffenheit findet die Klappmütze heute in großen Mengen bei Ostgrönland und um Jan Mayen. Es liegt deshalb nahe, anzunehmen, daß ein größerer Teil der bei Neufundland geborenen Klappmützen die Eisverhältnisse dort unbefriedigend fand und nach Jan Mayen umsiedelte, um zusagende Eisverhältnisse zum Werfen zu finden. Beide Stämme treffen sich ja ohnehin in der Danmark-Straße. Das könnte auch der Grund sein für das fast völlige Aufhören der ostwestlichen Sommerwanderung bei Kap Farewell, was Schwierigkeiten für die Ernährung der Eskimos an der grönländischen Südwestküste mit sich brachte. Auch dürfte damit die seit 1920 beobachtete Zunahme der Klappmützen und ihrer Wurflager bei Jan Mayen zusammenhängen. Rasmussen (1960) nimmt an, daß heute bei Neufundland nur noch 10% des Gesamtbestandes an Klappmützen werfen, die andern 90% bei Jan Mayen.

Alterszusammenseztung und Größe der Bestände

Die Alterszusammensetzung der Klappmützen-Scharen auf den Härungslagern ist sehr verschieden von der auf den Wurfplätzen. Das Alter wird nach den jährlichen Zuwachszonen der Zähne bestimmt (Laws, 1962).

Nachdem bereits 1955—58 die Alterszusammensetzung des Klappmützenfanges in der Danmark-Straße festgestellt worden war (Rasmussen, 1960), sammelte man in 1959 nochmals die Kiefer bzw. Zähne von 1390, in 1960 wieder von 1381 erlegten Tieren (Rasmussen, 1962). Dabei stellte sich heraus, daß der Geburtsjahrgang 1957 von seinem Beginn an der mengenmäßig entscheidende Teil des Gesamtfangs war und weiterhin blieb. Die Fangstatistik zeigt, daß der Jungenfang auf dem Westeis während des Frühjahrs 1957 nur 13 238 Blaumänner betragen hat gegenüber dem Durchschnitt aus den Jahren 1947—56 von rund 37 000. Die für den Fang mißlichen Eisverhältnisse in 1957 ermöglichten es also etwa 24 000 Jungen, am Leben zu bleiben. Viele dieser Jungen trieben mit dem Eis nach Süden und wurden noch in ihrem ersten Lebensjahr in der Danmark-Straße gefangen, wo sie 12 % des Gesamtfanges ausmachten.

Die 1957er haben diese beherrschende Rolle in allen folgenden Jahren bisher nicht nur beibehalten, sondern noch gesteigert. Der Jahrgang 1957 war am Gesamtfang beteiligt:

1957 mit 12 % als Welpen
1958 mit 19 % als Einjährige
1959 mit 20 % als Zweijährige
1960 mit 21 % als Dreijährige

Es hat sich also gezeigt, daß bei dem überhaupt geringen Klappmützen-Gesamtbestand schon diese unbeabsichtigte kurzfristige Schonung in 1957 das Fangergebnis auf Jahre hinaus günstig beeinflußte und noch beeinflußt. Seit 1957 besteht ein stets wechselnder Anteil des Fanges aus 1957ern, zuerst aus unreifen, dann aus 1—2 Jahre alten oder aus 3—4jährigen, zum ersten Mal werfenden Tieren. Keines der bis drei Jahre alten Weibchen hatte die Möglichkeit gehabt, den Bestand zu vermehren; doch viele der Vierjährigen haben bereits geworfen. Der Anteil der 1—4jährigen Jungtiere am Gesamtfang betrug

1956 . . . . . 42,5 %
1957 . . . . . 42,3 %
1958 . . . . . 58,8 %
1959 . . . . . 51,9 %
1960 . . . . . 59,5 %

Für die 1—5 Jahre alten Klappmützen waren die %-Zahlen in der Danmark-Straße

1958	1—5 Jahre alt	15,4 %
1959	2—5 Jahre alt	22,3 %
1960	3—5 Jahre alt	24,9 %
Zusammen	1—5 Jahre alt	19,8 %

Das ist praktisch die gleiche Zahl für die entsprechenden Jahrgänge der Sattelrobbe. Aber während bei dieser die Todesquote für die fünf und mehr Jahre alten Tiere nur 9 % beträgt, war sie in den entsprechenden Jahren für die Klappmütze 22,8 %. Das macht deutlich, in welchem Umfang der kleine Gesamtbestand überbejagt wird. Für Neufundland hat man errechnet, daß bei einem jährlichen Aderlaß von 20 % der Jungen und 23 % der Alten der Bestand innerhalb der letzten 10 Jahre um 50—65 % zurückgegangen ist und man bei Beibehaltung der jetzigen Bejagungs-

Intensität in weiteren zehn Jahren dort keinen lohnenden Klappmützenfang mehr treiben kann. Dabei ist allerdings auch noch die vermutete, bereits S. 69 erwähnte Abwanderung erwachsener Tiere von Neufundland nach den Wurfplätzen bei Jan Mayen in Betracht zu ziehen. Auf jeden Fall ist der Bestand allgemein in erheblicher Gefahr. Deshalb hat man von Norwegen aus den Fang in der Danmark-Straße untersagt, zumal die dort erlegten Tiere in der Haarung sind und ihr commerzieller Wert deshalb gering ist. Zum ersten Mal wurde 1961 in der Danmark-Straße ein allgemeiner Klappmützenschutz durchgeführt. Man hofft, auf diese Weise durch Schutz geschlechtsreifer Weibchen, die Ertragsfähigkeit auf den wichtigeren Fangfeldern im Westeis bei Jan Mayen erhalten zu können.

Klappmützen in Gefangenschaft

Anscheinend war der Zoo London der erste Tiergarten, der Klappmützen zur Schau stellen konnte. Gleich die ersten, 1870 gekauften drei Tiere, hatten eine längere Reihe in rascher Folge angekommene und bald wieder eingegangene Blaumänner eingeleitet. SCLATER, 1877, zählt für Regents Park zwölf Tiere auf; für drei weitere bekam ich die Daten durch Prof. Dr. L. H. MATTHEWS:

6. V. 1870	2 ♂, 1 ♀ gekauft
20. V. 1870	1 als Geschenk
25. IV. 1871	3 gekauft, „from Greenland Seas“
20. IV. 1873	1 in Depot genommen
24. IV. 1874	3 ♂♂, 1 ♀ als Geschenk
7. V. 1883	1 in Depot genommen
18. V. 1914	2 gekauft, von denen einer am 4. VI. 1914, der andere am 18. VI. 1914 starb

Sowohl die Jahreszeit als auch die viermal aufgeführte Mehrzahl gleichzeitig übernommener Tiere sprechen dafür, daß es sich um Blaumänner von den Wurflagern handelte bzw. von solchen, die bereits entwöhnt und nun mit dem Eis weiter nach Süden getrieben waren. Der aktive Fang vollerwachsener lebender Klappmützen konnte erst 1962 erfolgreich versucht werden.

Über die in New York gehaltenen Tiere schreibt mir Mr. LEE S. CRANDALL freundlichst (übersetzt): „Fünf junge Tiere wurden uns am 15. V. 1912 von Mr. HARRY WHITNEY und Captain ROBERT BARTLETT gebracht. Diese Tiere waren im St.-Lorenz-Golf gefangen, 20 sm westlich Port Au Port, Neufundland. Keiner lebte länger als einige Wochen; als Todesursache wurde Tbc angegeben. Zwei Tiere bekam das Aquarium New York in 1959, drei weitere in 1960, alle aus dem St.-Lorenz-Golf. Alle jedoch waren beim Fang verletzt, und keines überlebte lange. Drei Tiere wurden im vorigen und in diesem Jahr in den hiesigen Gewässern gefangen. Zwei davon kamen in den Zoo Philadelphia, eines in unser Aquarium. Alle scheinen wegen Krankheit oder Verletzung gestrandet zu sein und konnten nicht am Leben gehalten werden. Der einzige Erfolg mit dieser Art in diesem Lande betrifft meines Wissens ein großes Weibchen und ihren heurigen Welpen, die das Aquarium New York im März dieses Jahres bekam.“ Über den Fang dieser letzten Tiere, der säugenden Mutter mit ihrem Welpen, berichtet RAY (1962). Diese beiden Tiere, am 17. III. 1962 bei der Prince-Edward-Insel nahe Magdalen Island mit Hilfe von Hubschraubern und weichen Netzen gefangen, erreichten New York in tadellosem Zustand, und in einem großen Becken des New Yorker Aquariums gedeihen sie zufriedenstellend. Die

erste in New York gehaltene Klappmütze kam am 5. V. 1912 dort hin. Sie lebte bis 3. VII. 1912. Nach der Fangzeit darf man wohl auf einen Blaumann schließen.

Gleichzeitig mit den beiden Tieren für New York wurde am 17. III. 1962 eine ganze Familie für das Aquarium Quebeck gefangen: ein Haubenkerl, eine säugende Mutter und ihr Welpe, die erste in einem Zoo gleichzeitig gezeigte vollständige Klappmützen-Familie! Quebeck hatte in den letzten Jahren schon mehr junge Klappmützen gehalten.

Philadelphia erhielt die ersten Klappmützen 1883. Von den 3 Tieren, die 1961 und 1962 in den Gewässern bei New York geborgen wurden, gingen 2 nach Philadelphia.

Am 27. VII. 1912 bekam der Zoo Berlin als erster Tiergarten eine erwachsene Klappmütze, ein weibliches Tier (Abb. 7), und zwar durch die Händlerfirma Lund in Bergen (Norwegen). Diese Firma kaufte den von den Fangfeldern zurückgekehrten Schiffen die mitgebrachten jungen Eisbären und Robben ab. Sicher hat man auch damals in Bergen erwachsene Klappmützen nicht unnötig lange „auf Lager“ gehalten, sondern baldmöglichst weitergesandt. Aber das Tier mußte zunächst schon einmal vom Fangplatz nach Bergen gebracht werden, so daß man als Fangtermin Julimitte oder letzte Junihälfte ansetzen muß. Abb. 6 lehrt, daß um solche Zeit noch die gesamte Klappmützen-Bevölkerung in der Danmark-Straße anzutreffen ist kurz vor oder unmittelbar nach dem Verlassen des Härungslagers. Es ist nichts darüber bekannt, ob dies Tier in ähnlicher Weise einem Fischereifahrzeug ins Netz geriet gleich vier anderen erwachsenen Klappmützen, die in deutsche Tiergärten kamen. Doch ist das durchaus möglich, zumal die Robbenfänger vor erwachsenen Tieren, namentlich den ungebärdigen wehrhaften Haubenkerlen, zuviel Respekt hatten, als daß sie sie aktiv fingen. Sie brachten nur die harmlosen Blaumänner mit. Das erwachsene Berliner Weibchen hat dort im Zoo bis 18. IX. 1912 gelebt. Auf Abb. 7 macht es schon einen kranken Eindruck, ist zwar noch gut rundlich, hat aber die Augen schon halb geschlossen.



Abb. 7. Die erste vollerwachsene Klappmütze in einem Tiergarten: Weibchen im Berliner Zoo. (Aufnahme: Dr. Oskar Heinroth 1912)

Hagenbecks Tierpark in Hamburg-Stellingen bekam im V. 1950 zwei weibliche Blaumänner, die Werner Trense von Jan Mayen mitgebracht hatte (Abb. 8, 9). Sie lebten nicht sehr lange, dienten mir aber lebend und tot als willkommene Studienobjekte. Am 26. IV. 1962 bekam Hagenbeck einen erwachsenen Haubenkerl *„Fiete“*, dem anschließend ein besonderes Kapitel gewidmet ist.

Die Tiergrotten Bremerhaven erhielten ab 1954 zwei Haubenkerle und ein jungerwachsenes Weibchen, die verschiedenen Fischdampfern ins Netz gegangen waren. Es sind das:

1. ♂ „Hansi“, gefangen am 31. X. 1954 vom Fischdampfer „Ostpreußen“ bei den Faeroern auf 61° 5'N, 5° W. Er war bei der Einlieferung 275 cm lang und 375 kg



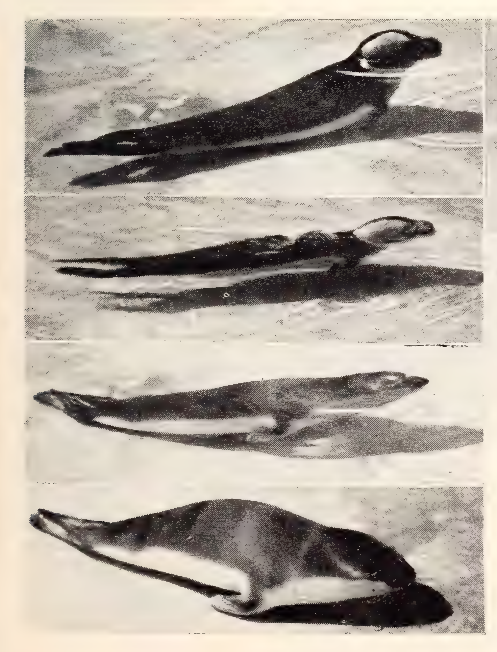
Abb. 8. Junger weiblicher Blueback auf Jan Mayen mit seinem Betreuer WERNER TRENSE

schwer. Bei seinem Tode am 14. I. 1956 maß er 280 cm und wog 370 kg. Er erreichte ein Alter von 14 bis 15 Jahren. Sein Fangplatz ist auf Abb. 10 eingetragen. Über ihn wurde eingehend berichtet von EHLERS, SIERTS & MOHR (1958).

2. ♂ „Alfred", gefangen am 23. III. 1960 vom Fischdampfer „Schütting" auf der Dohrnbank, 65° 5'N, 32° W. Er war 185 cm lang und 260 kg schwer und bei seinem Tode am 9. IV. 1961 acht Jahre alt. Sein Fangplatz ist auf Abb. 6 eingetragen. Eingehender Bericht über ihn (EHLERS & SIERTS) ist im Druck.

3. ♀ „Anette", gefangen am 3. VI. 1961 vom Fischdampfer „Hermann Krause" auf 61° 45' N, 41° W an der ostgrönländischen Küste. „Anette" ist nach dem kaum gefleckten Bauch (Abb. 2) zu urteilen höchstens jungerwachsen und war wahrscheinlich auf dem Wege zum Härungslager in der Danmark-Straße, und zwar von Neufundland aus. Ihr Fangplatz ist in Abb. 6 eingezeichnet. Beim Tode am 14. IX. 1962 war sie 162 cm lang, 105 kg schwer und 3½ Jahre alt.

Während „Alfred", „Anette" und „Fiete" im für die Art normalen Verbreitungsgebiet gefangen wurden, war „Hansi" einer der gleich näher zu besprechenden Irr-



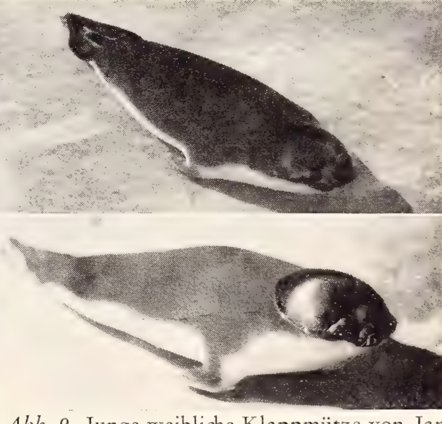


Abb. 9. Junge weibliche Klappmütze von Jan Mayen in HAGENBECKS Tierpark in Stellingen. Die 6 Aufnahmen zeigen das gleiche Tier innerhalb einer Viertelstunde. Obgleich der Kopf rund und breit ist, kann das Tier im nächsten Augenblick schmal- und spitznasig wirken. Obwohl es ein Weibchen ist, sieht man schon bei diesem Blaumann Andeutungen einer Haube. (Aufnahme: Dr. E. MOHR, V. 1950)

läufer. Möglicherweise waren „Alfred" und „Fiete", gefangen am 23. III. 1960 bzw. 26. IV. 1962 in relativer Nähe des Härungslagers in der Danmark-Straße, auf dem Wege dorthin. Wahrscheinlich waren sie beide abgedrängte Einzelgänger von Jan Mayen, die sich vorzeitig auf die Südwanderung gemacht hatten, so einige Wochen vor der Hauptmenge ankamen und sich inzwischen Speck anfraßen. Dafür, daß „Fiete" im Kampf ums Dasein irgendwie mal den Kürzeren gezogen hat, spricht die bereits vernarbte, aber noch haarlose Wundfläche an der rechten Schulter (Abb. 16e). Bei „Alfred" fand sich bei der Sektion ein Geschoß in der Schultergegend, das im Lauf der Zeit eine allgemeine Sepsis hervorgerufen hatte. Es ist möglich, daß er auf dem Wurf- und Brunstplatz von einem solchen Geschoß getroffen und daraufhin seinen Konkurrenten für diesmal nicht mehr gewachsen war. Auch der Irrläufer „Hansi" war schwer behindert; darüber im nächsten Kapitel.

1961 konnte der Zoo Kopenhagen drei Blaumänner zeigen. Von denen lebte ein „von Grönland" stammendes Tier vom 17. bis 28. VI. 1961 im Garten. Ein Pärchen Blaumänner, über Zoozentr Moskau angeblich von Spitzbergen gekommen, ging am 18. VI. 1961 ein. Die drei Felle werden im Zoologischen Museum Kopenhagen aufbewahrt (Abb. 1).

Da vom Zoozentr Moskau Klappmützen nach Kopenhagen geliefert wurden, ist anzunehmen, daß auch in sowjetischen Zoos solche gezeigt wurden, doch blieben meine Fragen danach ohne Antwort.

Das neue Aquarium in Bergen (Norwegen) zeigte im Frühjahr 1962 Blaumänner, die im Westeis gefangen worden waren. Sie hielten nicht lange in Gefangenschaft aus.

Klappmützen auf Irrfahrt

Das normale Verbreitungsgebiet der Art ergibt sich im wesentlichen aus dem Kartenbild der Abb. 6. Wie weit im Sommer vereinzelte Tiere noch weiter über Kap York und über Germanialand hinaufgehen und wie weit einzelne Streuner etwa in Richtung Nowaja Zemblia vorstoßen, ist ungewiß. Das im Winter 1916 an der Küste von Florida bei Kap Canaveral getötete junge Weibchen scheint der am weitesten südlich gelegene Fundplatz einer Klappmütze zu sein (Miller, 1917). Danach folgt — auch an der nordamerikanischen Küste — ein 1865 nahe Cambridge (Maryland) in einem Arm der Chesapeake Bay erlegtes Tier auf 38° 24' N, 76° W, „eighteen miles from saltwater" (J. A. Allen).

An den europäischen Nordküsten war die Art früher bei Finnmarken, Vesteraalen und Lofoten im Frühjahr nichts Ungewöhnliches. Heute ist sie auch dort selten, was sie weiter südlich immer war. Diese Funde wurden deshalb auch einzeln überliefert. Wollebaek (1907) und Collett (1912) nennen die auf meiner Karte Abb. 10 mit den Nrs. 1—9 aufgeführten Funde. Da einige dieser Orte heute anders geschrieben werden und ich daher über die Deutung unsicher war, hatte Cand. real. H. Tambs-Lyche (Bergen) die Freundlichkeit, mir die Örtlichkeiten auf einer Karte anzugeben. Er gab auch die Daten etwas anders, als ich sie früher (Mohr 1952) in der Literatur gefunden hatte; ich gebe sie hier aber nach der Aufstellung von Tambs-Lyche wieder:

Nr. 1. 14. V. 1906, Hestnes auf der Insel Hitra (Hitteren); ad. ♂ von ca. 245 cm Länge.
Nr. 2. 7. IV. 1898, Dale im Sunnfjord; älteres ♀, das auf einen Acker geklettert war.
Nr. 3. 1865, Manger bei Bergen; altes ♂ von ca. 300 cm Länge.
Nr. 4. 29. IV. 1881, Bergen, ein Jungtier.
Nr. 5. 11. VI. 1910, Seeweg bei Bergen; Jungtier.
Nr. 6. 22. V. 1911, Seeweg bei Bergen; Neugeborenes mit Nabelschnur.
Nr. 7. Os bei Bergen.



Abb. 10. Klappmützen als Irrgäste an den europäischen Küsten; Erläuterung der Ziffern 1—17 auf Seite 74—76

Nr. 8. 24. IV. 1892, Jaeren (Jedderen); Neugeborenes von 90,5 cm Länge, nur einige Stunden alt.

Nr. 9. 1861, Fornebu bei Oslo; ad. ♂, das auf einen Acker gestiegen war.

Nr. 10 ist eines der interessantesten Tiere, das an den europäischen Küsten am weitesten nach Süden vordrang. Es war ein ♂ von 125 cm Länge, am 21. VII. 1843 bei der Isle d'Oleron an der bretonischen Küste gefangen, kam in den Jardin des Plantes in Paris, wo es bald starb. Nach Fangdatum und Länge dürfte das Tier ein im gleichen Jahre geborener Blaumann gewesen sein. Das aufgestellte Fell ist dort im Zoologischen Museum unter Nr. 61, das nicht ganz vollständige Skelett in der Vergleichenden Anatomie unter der Nr. 1844—198 aufbewahrt. Dr. Jean Dorst, dem ich diese Daten verdanke, weist mich noch darauf hin, daß dieses Tier von Lesson (1843, p. 256) als *Phoca isidorei* beschrieben wurde.

Thorburn (1920) führt für die britischen Gewässer die als Nrs. 11—16 verzeichneten Funde auf, denen sich als Nr. 17 der Bremerhavener „Hansi“ anschließt.

Nr. 11. II. 1873, bei Frodsham, Cheshire; lebend gefangen.
Nr. 12. 8. VII. 1872, nahe St. Andrews.
Nr. 13. II. 1903, in der Mündung des Lossie, nahe Elgin.
Nr. 14. XII. 1890, in Ollerwith Bay, Sandy, Orkney.
Nr. 15. V. 1891, bei Bembecula, Hebriden.
Nr. 16. 29. VI. 1847, im River Orwell, Suffolk.
Nr. 17. 31. X. 1954, bei Faer Oerne; altes ♂ „Hansi", 14–15 Jahre alt.

Unter diesen Irrgästen sind sowohl Blaumänner, als auch erwachsene Klappmützen. An der norwegischen Küste fand man beide Altersstufen. Möglicherweise waren diese Tiere durch schlechtes Wetter abgetrieben, vom Westeis, von Jan Mayen herüber gekommen. Es waren mehrere Neugeborene, z. T. noch mit Nabelschnur dabei.

Über das Alter der in den Gewässern um die britischen Inseln gefundenen Klappmützen ist nichts zu finden. Von den angegebenen Daten spräche nur der V. 1891 (Bembecula, Hebriden) für die Möglichkeit, es könne ein Blaumann gewesen sein.

Der am 31. X. 1954 bei den Färöern ins Netz eines Fischdampfers geratene „Hansi" war mit seinen 15 Jahren ein älteres Tier. Er war ein grämlicher Einzelgänger, im Kampf um das Dasein benachteiligt durch Verwachsung und Versteifung von Atlas und Epistropheus mit dem Schädel, sowie verschiedenen Brustwirbeln miteinander (Ehlers, Sierts & Mohr, 1958). Bruch der Wirbelsäule an drei Stellen kann wohl unter wildlebenden Tieren nur eine Robbe ausheilen lassen, da sie notfalls ohne Schaden bewegungslos monatelang still liegen und hungern kann.

Die Verteilung der Funde läßt nicht recht Schlüsse zu auf die etwa eingeschlagenen Wanderwege. Mit rein passiver Verfrachtung durch Sturm und Strömungen könnte man höchstens bei den südnorwegischen Blaumännern rechnen, nicht aber bei so schwimmtüchtigen und tatenfreudigen Tieren wie erwachsenen Robben, selbst kaum bei gesunden Jährlingen. An der skandinavischen Westküste entlang südwärts schwimmende Klappmützen scheinen nicht weiter gekommen zu sein als bis Bergen, abgesehen von dem dann nach Osten in den Oslo-Fjord abgebogenen Tier. In Belt- und Ostsee hat man sie bisher nie gefunden, auch nicht an der östlichen Nordseeküste von Grenen bis zum Kanal, wohl aber in den britischen Ostküstengewässern von den Orkneys bis zum Kanal. Ob die Tiere, falls sie weniger früh vom Schicksal ereilt worden wären, eine ähnliche Rundreise entlang der ganzen Nordseeküste genommen haben würden, wie die in die Nordsee verirrten Walrosse, die auch die niederländischen, deutschen und dänischen Küsten besuchten, ist natürlich nicht zu entscheiden.



Abb. 11. Der Haubenkerl „Fiete" in Stellingen. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, 9. VIII. 1962)

Der Stellinger Haubenkerl „Fiete"

Wie bereits erwähnt, erwarb Hagenbeck einen am 26. April 1962 in der Danmark-Straße dem Fischdampfer „Mosel" auf 66° 5' N, 26° 16' W ins Netz geratenen Haubenkerl, der jetzt in Stellingen unter dem Namen „*Fiete*" lebt und reiche Beobachtungs- und Studienmöglichkeiten bietet (Abb. 11 ff). Er lebt in

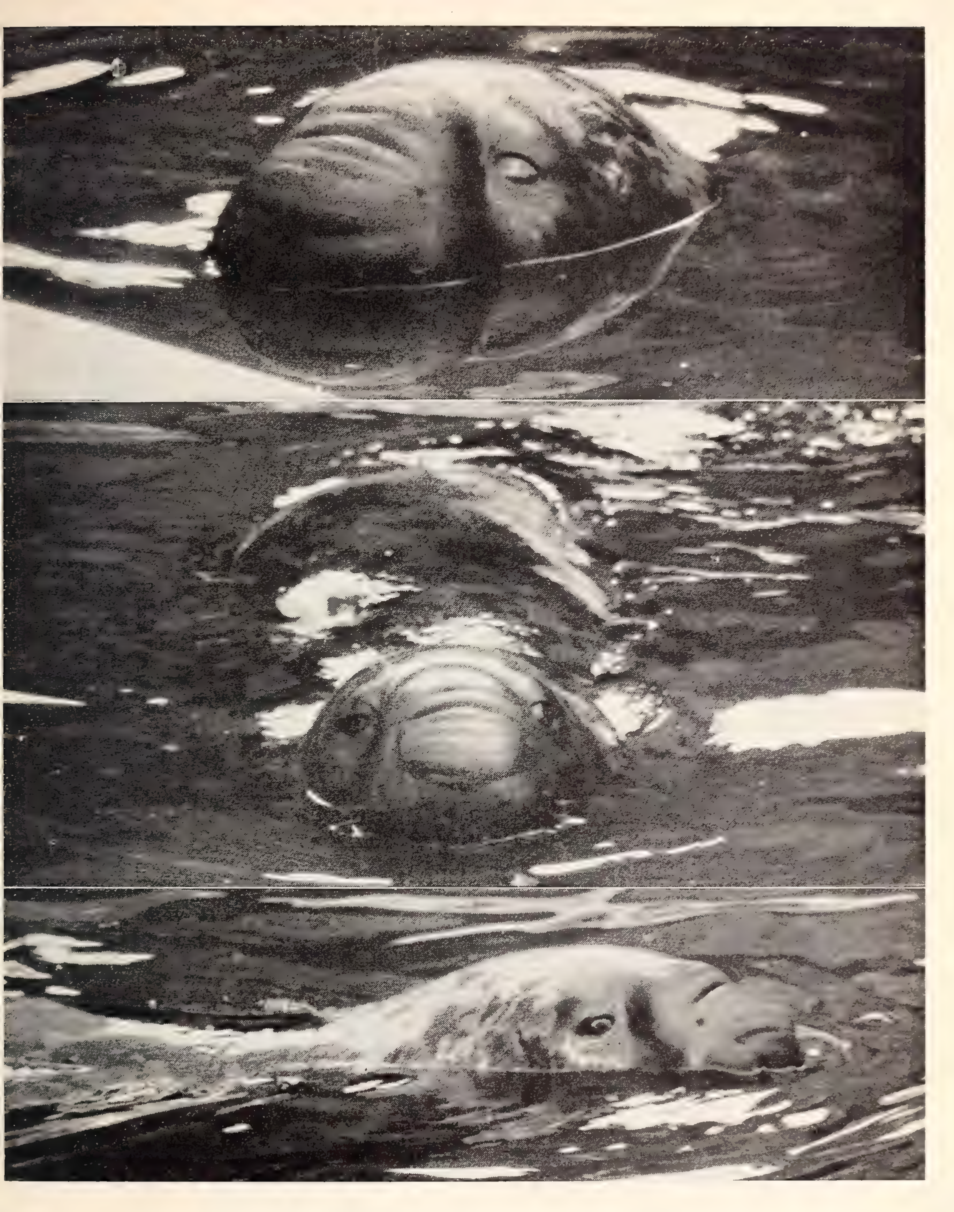


Abb. 12. Die quer über die Nase verlaufenden Falten; „Fiete“ schwimmt in Erwartung der Fütterung unruhig hin und her. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, 9. VIII. 1962)

seinem Schwimmbecken zusammen mit einem jungen Seehund und einer jungen Kegelrobbe. Alle drei Tiere sind schon von sich aus fleißig in Bewegung, und die beiden Kleinen sorgen ihrerseits dafür, daß *„Fiete“* nicht „einrostet“. Sie schwimmen ihn an, fahren ihm unvermutet so nahe zur Seite, daß er sich wirbelnd zur Abwehr stellt. Auch schwimmen sie ihm so aufreizend quer vor die Nase, daß *„Fiete“* Scheinangriffe startet. Alles ist offenbar mehr oder weniger spielerisch; ich sah nie, daß eins der drei Tiere einen der Kameraden wirklich gepackt und verletzt hätte. Eine dreieckige hand-



Abb. 13.a. „Hansi" in Bremerhaven mit leicht geblähter Haube. (Aufnahme: Michael Grzimek), b. Kopf einer ♂ Klappmütze. (Nach Bröndsted), c. Die stark aufgeblasene Haube von „Fiete" in Stellingen. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, 9. VIII. 1962), d. Der Kopf von „Alfred" in Bremerhaven. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, 14. VI. 1960)

große haar- und hautlose Stelle an der rechten Schulter (Abb. 16) kommt nicht auf das Konto der Kleinen. *„Fiete"* hatte sie schon, als er gefangen wurde. Die Mannschaft der „Mosel", die ihn aus dem Netz geholt hat, meinte, daß diese Stelle schon damals vernarbt und verheilt gewesen sei und daß wohl ein Schwertwal, ein Artgenosse oder eine Kollision mit Schiffsbug oder -schraube die Ursache der Verwundung gewesen sein könnte.

Während die beiden Kleinen, der Seehund und die Kegelrobbe, sehr viel auf dem Rücken schwimmen, habe ich das bei *„Fiete"* bisher nur selten gesehen, wohl aber bei der Bremerhavener *„Anette"*, die nicht nur sehr viel auf dem Rücken schwamm



Abb. 14a—b. Aufgeblasener Rüssel eines südlichen See-Elefanten, *Mirounga leonina* L., im Berliner Zoo. (Aufn.: F. Seidenstücker)

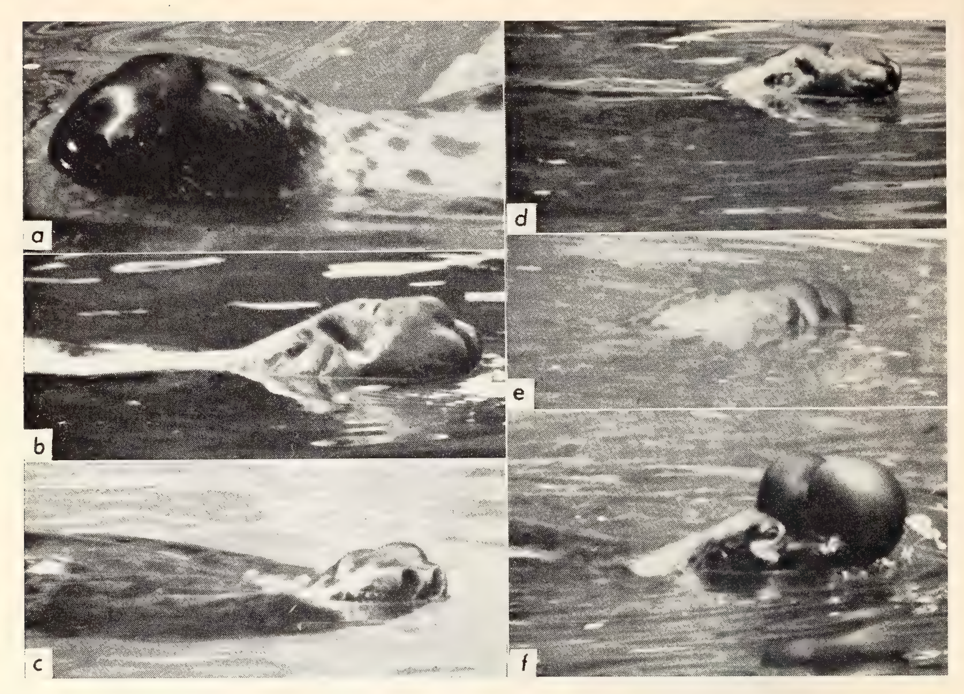


Abb. 15. „Fiete“ schwimmt. a. Die glänzend schwarze Haube ist leicht gebläht, b. Die Nasenöffnungen sind geschlossen, der vordere Teil der Haube ist leicht angehoben, c. Obwohl die Nasenlöcher weit geöffnet sind, bleibt die Haube leicht gebläht, d. Bei geöffneten Nasenlöchern hebt sich der vordere Haubenteil, e. Beide Haubenteile sind gleichmäßig aufgeblasen, f. Das schwimmende Tier hat beide Haubenteile stark aufgeblasen. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, 9. VIII. 1962)

(Abb. 2), sondern auch häufig beim Ruhen auf dem Beckengrund im Wasser den Bauch zeigte. *„Fiete“* schwimmt meistens mehr oder weniger im Kreis durch sein Becken. Manchmal ist dabei die Rückenmitte eben über dem Wasserspiegel, manchmal nur das hintere Körperende und der Kopf. Schwimmende Klappmützen pflegen recht tief im Wasser zu liegen.

Mit das Interessanteste an *„Fiete“* ist der gegenüber *„Hansi“* und *„Alfred“* andersartige Bau und dementsprechend das andere Funktionieren der Haube. Am völlig ruhigen Tier ist in dieser Beziehung keinerlei Unterschied zu sehen, und die bei leichter Erregung quer über die Haubenoberfläche hinziehenden Falten zeigten alle drei (Abb. 12). Bei *„Hansi“* (Abb. 13a) und *„Alfred“* erhob sich die aufgeblasene Haube wie ein glatter einfacher Ballon über dem Kopf. Auch ungebläht zeigt sich etwa das Bild, das Bröndsted in seiner schönen anatomischen Arbeit gibt (Abb. 13b). Bei *„Fiete“* aber ist die aufgeblasene Haube in gleicher Weise zweiteilig (Abb. 13c) wie beim See-Elefanten (Abb. 14a, b); seine Möglichkeiten in ihrer Benutzung sind sehr mannigfaltig; er macht reichlich Gebrauch davon und ist in dieser Beziehung unbedingt der Ausdrucksfreudigste der drei Haubenkerle.

Namentlich in der zweiten Tageshälfte, aber keineswegs nur in dieser, „spielt“ er sehr fleißig mit der Haube. Man kann das Aufblasen bis zur vollen Größe gelegentlich bis zu viermal in einer Minute beobachten. Er bläst die Haube auf, wenn er im Wasser treibt (Abb. 15) und auch, wenn er aktiv schwimmt, letzteres sowohl mit hoch erhobenem Kopf, als auch dann, wenn er nur eben die Nase zum Atemholen über Wasser steckt. Er bläst sie aber auch an Land liegend in jeder beliebigen Kör-

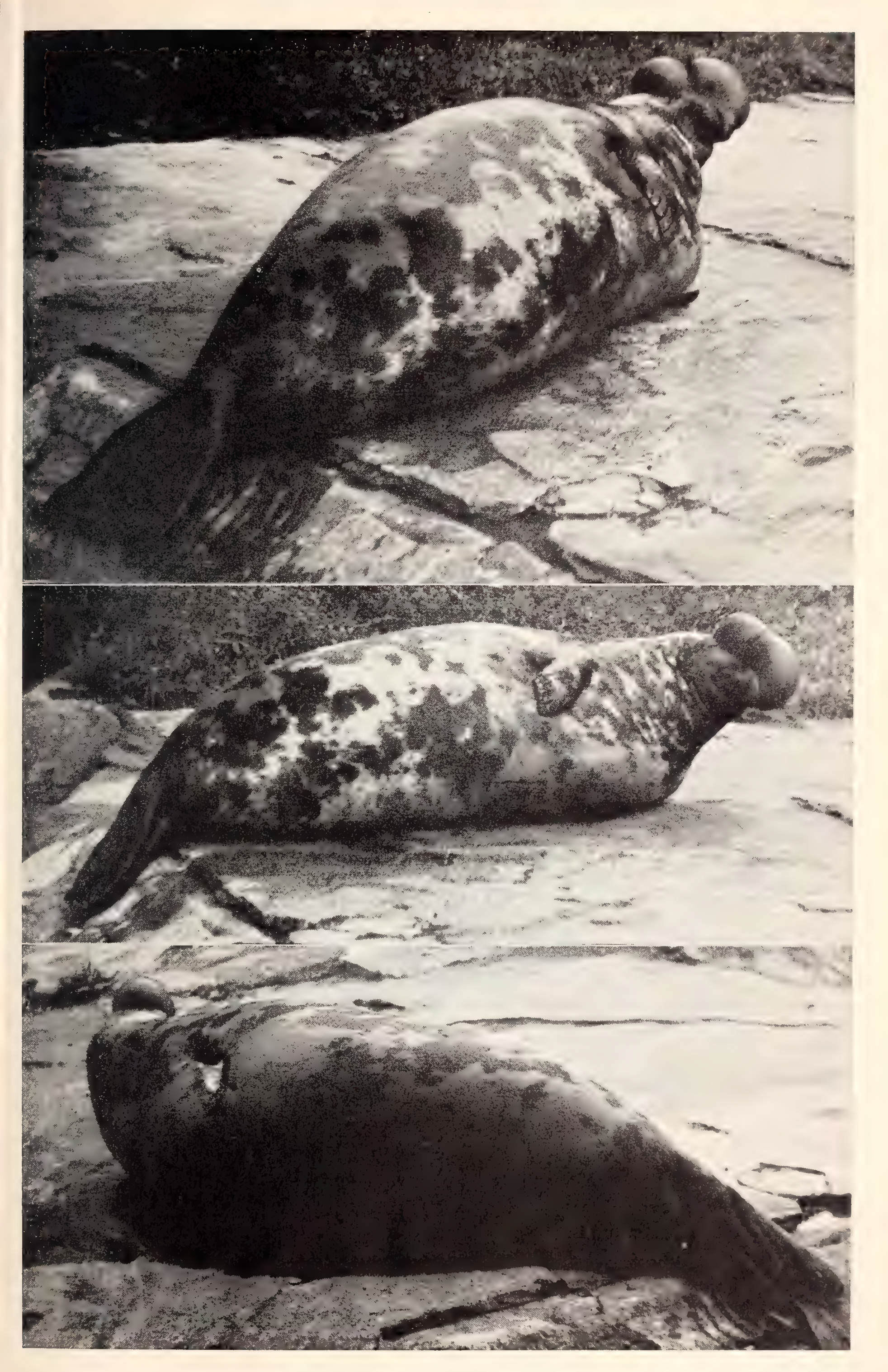


Abb. 16. „Fiete" bläst an Land liegend die Haube auf. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, 2. VIII. 1962)

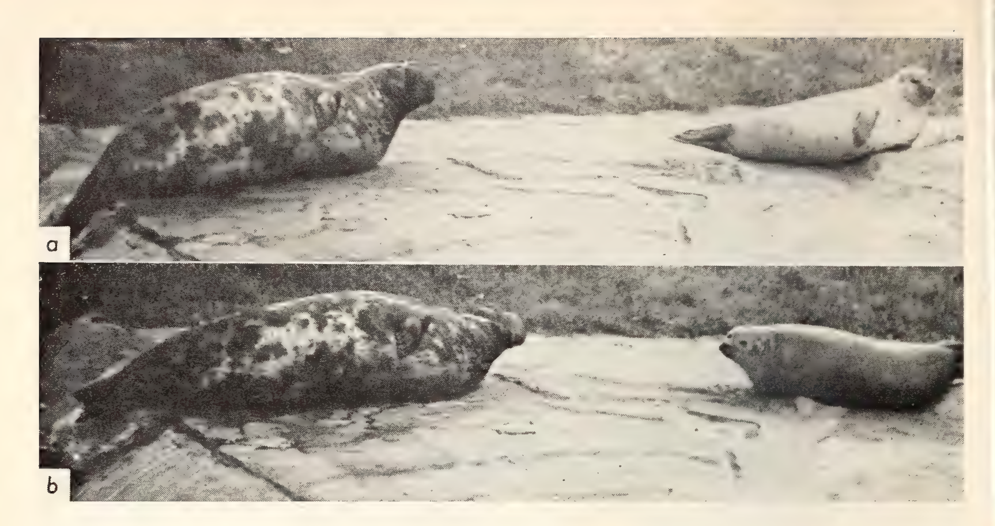


Abb. 17a. „Fiete" fährt hoch, wie der Seehund bei ihm vorbeirobbt. b. Ärgerlich über Störung durch den unruhigen Seehund bläst er die Haube auf. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, 2. VIII. 1962)

perlage auf (Abb. 16): seitlich, auf dem Bauch und selbst fast auf dem Rücken liegend. Das Aufblasen kann ohne ersichtlichen Grund geschehen, aber auch in Ärger und Abwehr. So landete z. B. einer seiner Beckengenossen, der Seehund, neben dem ruhig an Land liegenden *„Fiete"* und robbte sich eine Seehundslänge vor ihm hinauf. *„Fiete"* fuhr bei der Störung hoch (Abb. 17), sah dem Seehund kurz nach und legte sich dann wieder lang. Bald darauf wollte der Seehund wieder zu Wasser, drehte sich um und robbte in Richtung auf die Klappmütze los. Diese fuhr unwillig hoch und zeigte dem Seehund die geblähte Haube, worauf dieser vorsichtshalber rechtwinklig abbog und eilig verschwand. Auch ein zufällig vor ihm landender Spatz bewirkte ein Aufblasen der Haube. Je mehr *„Fiete"* sich eingewöhnte, desto weniger häufig blies er die Haube auf. Manches, was ihn früher geärgert oder erregt hatte, ließ ihn später kühl.

„Fiete" kann beide Teile seiner Haube gleichzeitig aufblähen, aber auch ganz nach Belieben nur den hinteren (Abb. 18) oder nur den vorderen Teil (Abb. 15d).

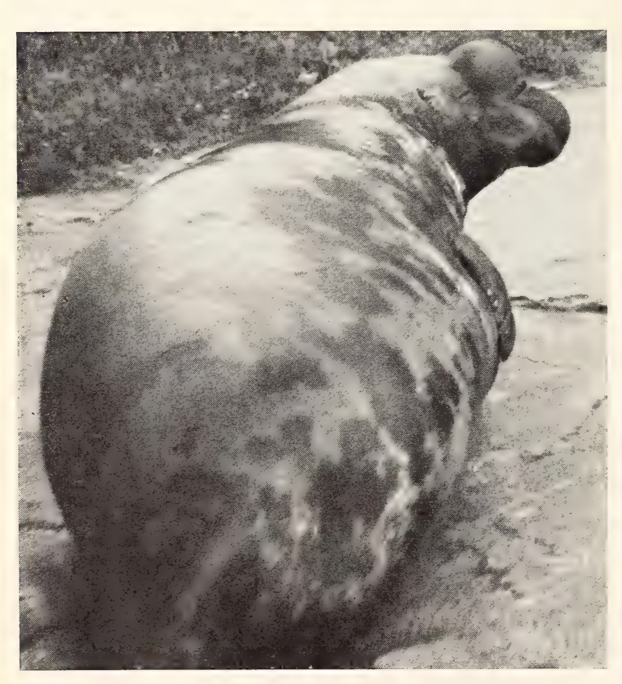


Abb. 18. „Fiete" bläst nur den hinteren Teil der Haube auf. (Aufnahme: Dr. E. Mohr, 2. VIII. 1962)

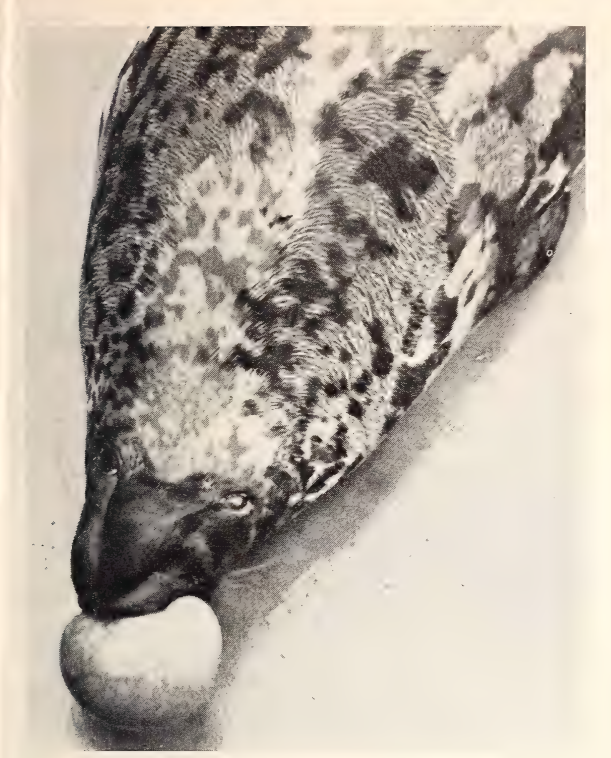


Abb. 19. „Hansi" in Bremerhaven treibt bei leicht gebläh-ter Haube die Nasenscheidewand zum linken Nasenloch hinaus. (Aufnahme: Renate Eben)

Ja, er kann sogar bei geöffneten Nasenlöchern die Haube teilweise stehen lassen (Abb. 15a, c). Man kann selbst zum Eindruck kommen, daß er imstande sei, beim Einatmen den vorderen Haubenteil wieder stärker zu dehnen (Abb. 15d).

Eine hoffentlich noch ferne anatomische Untersuchung muß die Grundbedingungen für diese vielfältigen verschiedenen Möglichkeiten seines Spiels mit der Haube und deren von den Hauben der anderen ♂♂ abweichenden Bau darlegen.

Was ich bei *„Fiete"* bisher noch nicht gesehen habe, ist das Austreiben der Nasenscheidewand aus jeweils einem der Nasenlöcher, was auch meistens bei leicht geblähter Haube stattfindet (Abb. 19), wie der Bremerhavener *„Hansi"* lehrte.

Zusammenfassung

Nach Färbung und Haut der Klappmütze werden Aufenthalt, normale Wanderungen, Alterszusammensetzung der Bestände und ihre Gefährdung durch Überbejagung besprochen. Die bisher erfaßbaren der in Gefangenschaft gehaltenen Klappmützen werden aufgeführt, desgleichen die Irrgäste unter ihnen an den europäischen Küsten. Anschließend wird die in Hagenbecks Tierpark in Hamburg-Stellingen lebende männliche Klappmütze und ihr Verhalten beschrieben.

Summary

Coloration, skin, habitat, normal migrations, age composition of the stock, and dangers to the hooded seals are shown. A list of the hitherto known captive hoods is given, likewise of the erratic hoods at the coasts of Europa. Finally the big male hood living in Hagenbecks Tierpark in Hamburg-Stellingen and his behavior are described.

Literatur

Bröndsted, H. V. (1931): Bygningen af Snuden og Ansigtsmuskulaturen hos nogle Pinnipedier med saerligt Hensyn til Oppustningssaeken hos Klapmydsen; Kgl. Dansk Vidensk. Selsk. Skr. Naturv. & Math. Afd. 9, Raekke IV 2, 41–85, 12 pls. — Collett, R. (1912): Norges Pattedyr, Kristiania. — Ehlers, K., Sierts, W., & Mohr, E. (1958): Die Klappmütze, *Cystophora cristata* Erxl., der Tiergrotten Bremerhaven; D. Zool. Garten, N. F. *24*, 149–210, 48 Abb. — Laws, R. M. (1962): Age determination of pinnipeds with special reference to growth layers

in the teeth; Zt. Säugetierkunde **27**, 129–146, 8 figs. — Lesson, (1843); Rev. Zool., p. 256. — Miller, Gerrit S. (1917): A hooded seal in Florida; Proc. Biol. Soc. Washington **30**, 121. — Mohr, E. (1952): Die Robben der europäischen Gewässer; Monogr. d. Wildsäugetiere XII. — Mohr, E. (1955): Der Seehund; Die Neue Brehm-Bücherei Nr. 145, Wittenberg. — Öritsland, Torger (1959): Klappmys; Fauna Nr. 2/1959, 70–90, 6 figs. — Pedersen, Alwin (1942): Säugetiere und Vögel; Meddel. f. Grönland **128**. — Rasmussen, Birger (1960): Om Klappmyssbestanden i det nordlige Atlanterhav; Fisken og Havet, Bergen (Norw.), 23 pp., 9 figs. — Rasmussen, Birger (1962): Klappmyssens aldersfordeling i Danmarkstredet; Fiskets Gang Nr. 5, 3 pp., 1 fig. — Ray, C. (1962): Harps and Hoods and Helicopters; Animal Kingdom **65**, 98–103, 5 figs. — Rosendahl, Ph. (1962): Klapmydsbestanden er i fare; Tidsskr. „Grönland" III, 104–110. — Sclater, P. L. (1877): List of the vertebrate animals now or lately living in the Gardens of the Zoological Society of London, ed. 6; London, p. 78. — Thorburn, A. (1920): British Mammals, Vol. I; London. — Wollebaek, Alf (1907): Über die Biologie der Seehunde; Rapp. Proc. Verb. Cons. Internat. Explor. Mer, **3**, 5–82, 12 pls., 9 figs.

Anschrift der Verfasserin: Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Kraemerstieg 8

Leoparden aus Hinterindien und den südlichsten Provinzen Chinas

Von L. J. Dobroruka

Aus dem Zoologischen Garten Prag, Direktor: Dr. Zd. Veselovský

Eingang des Ms. 16. 8. 1962

Die ersten Nachrichten über den Leoparden aus den südlichsten Provinzen Chinas, nämlich aus Kwantung, wurden von Swinhoe im Jahre 1870 gegeben. Dieser Forscher führte bei einer Sitzung der Zoologischen Gesellschaft in London ein Leoparden-Fell vor, das „very richly coloured and marked, but otherwise agreeing with the Leopard of India" war. An einer anderen Stelle (Swinhoe 1870 b, p. 628) schreibt er über solche südchinesische Leoparden: „Judging from the skins secured at Canton, the Chinese race is of a much richer yellow colour, and has the spots larger and blacker than is usually seen in skins from India."

Nach diesen zwei Nachrichten kann man voraussetzen, daß im Kwantung (oder Canton, wie die Engländer sagten), ein Leopard lebt, der sich von der indischen Rasse mindestens durch die viel dunklere, rötliche Farbe unterscheidet.

Erst im Jahre 1904 finden wir weitere Angaben über solchen Leoparden bei Brass, der auf S. 6 seines Werkes über nutzbare Tiere Ostasiens schreibt: „1. Der südliche Leopard, *Felis pardus chinensis,* ist dem indischen Leoparden sehr ähnlich, nur im Durchschnitt kleiner. Die Grundfarbe ist ein dunkleres Gelb, die Flecken sind auch kleiner. Er kommt in den meisten Provinzen des südlichen und mittleren Chinas vor, doch ist er nirgends sehr häufig."

Aus dem weiteren Text tritt klar hervor, daß solche Leoparden nicht in Hunan, Honan, Kweichow und Szechuan leben; sie kommen also wahrscheinlich in den Provinzen Kwangsi, Kwantung und Fukien vor. Wir wissen, daß die Form und Größe der Leopardenflecken ziemlich stark variiert; deshalb können wir aus den auf den ersten Blick sich widersprechenden Angaben von der Fleckengröße falsche Schlußfolgerungen ziehen. Die Allopatrie und die dunkle Farbe der Leoparden von Swinhoe und Brass zeigen jedoch klar, daß es sich um dieselbe Rasse handelt.

Die Benennung von Brass, *Felis pardus chinensis,* ist nicht mit *Leopardus chinensis*

Gray 1862 identisch. Beide Namen sind Homonyma, und Brass gebrauchte später (1911) den Namen *Felis pardus sinensis*.

Fast 20 weitere Jahre herrscht Stillschweigen über diese Leoparden-Rasse. Im Jahre 1930 in seiner großen Leopardenarbeit hat Pocock aus Huë in Annam einen dunklen, fast „rusty red" gefärbten Leoparden unter dem Namen *Panthera pardus delacouri* beschrieben und stellte fest, daß diese Rasse in Südchina, Siam und in Malaya lebt. Auf S. 322 reiht er zu dieser Rasse auch das oben erwähnte Fell aus Kwantung, das Swinhoe (1870) mitgebracht hat. Auch in Burma, z. B. in Tonghoo (= Taunghu), Ruby Mines und Mt. Popa in Lower Chindwin lebt dieser Leopard.

Das bestätigen auch die Angaben von Lydekker, der im Jahre 1900 über dunkle, großfleckige Leoparden schreibt, die in Bengalen, Assam, Terai, Burma und vielleicht in Malaya leben sollen. Er bildete einen solchen Leoparden ab; wir sehen dieses Exemplar auf der Abbildung S. 299 seines Werkes. Eine weitere Abbildung hat Pocock (1930) veröffentlicht, die den Holotypus von *delacouri* darstellt (loc. cit.,

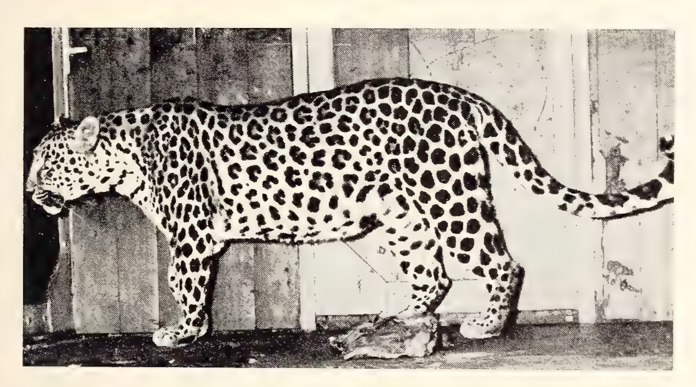


Abb. 1. ♀ „Hanka" aus Nordvietnam, im Zool. Garten Prag. (Aufn.: L. J. Dobroruka)

Plate XI). Ich habe auch einige lebende Leoparden dieser interessanten Rasse vor Augen gehabt. Am besten konnte ich ein Weibchen aus Nord-Vietnam (Tonkin) studieren, das im Prager Zoo ab 25. Juli 1956 unter dem Namen „Hanka" lebte und im April 1962 nach dem Zoologischen Garten Logabirum (Ostfriesland) verkauft

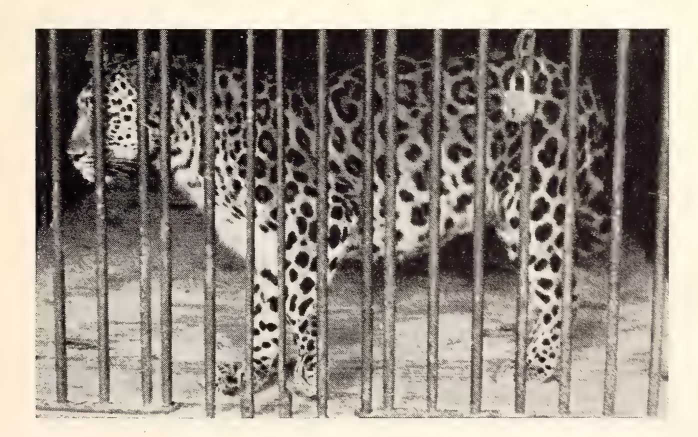


Abb. 2. ♀, südlich von Yang-Tse gefangen, im Tierpark Berlin. (Aufn.: L. J. Dobroruka)



Abb. 3. Fell aus Dikschu in Südsikkim, Nr. 91054 aus dem Zool. Mus. Berlin. (Aufn.: L. J. DOBRORUKA)

wurde. Die Grundfarbe dieses Tieres kann als aurantiacus 9/11—8/12 nach RABKIN bezeichnet werden, d. h. dunkler als „orange rufous" nach RIDGWAY. Das Haar am Rücken ist 2 cm lang (Abb. 1). Ein weiteres Exemplar, wieder ein Weibchen, habe ich im Tierpark Berlin gesehen. Der nähere Fundort desselben ist leider nicht bekannt; man weiß aber, daß es südlich von Yang-Tze gefangen wurde. Das Tier stimmt in der Farbe mit dem Prager Weibchen auffallend überein, nur die Ringflecken sind größer. Die Grundfarbe ist „aurantiacus 8/10 bis 8/12" nach RABKIN; die Haarlänge konnte ich nicht messen, das Tier ist aber ausgesprochen kurzhaarig (Abb. 2). Weiter habe ich im Tierpark Berlin zwei weitere Exemplare aus Nordvietnam gesehen, die etwas heller gefärbt waren, „aurantiaco-flavus 8/10—9/9" nach RABKIN, d. h. „capuchine yellow" bis „orange" nach RIDGWAY. Diese beiden Tiere reihe ich auch bei der erwähnten Rasse ein; näheres Untersuchen war leider nicht möglich, da ein Tier in der Tierklinik untergebracht war, das andere, eben angekommen, noch in der Transportkiste war.

Ich konnte auch einige Felle studieren. Im Zoologischen Museum in Berlin befinden sich zwei Felle dieser Rasse. Ein ♀-Fell stammt aus Siam und stimmt im Muster mit dem oben erwähnten Prager Weibchen überein. In der Farbe ist es „aurantico-flavus 9/9 — 10/10" nach RABKIN („orange" bis „cadmium orange" nach RIDGWAY). Das Haar ist 2 cm lang. Das zweite Fell, Nr. 91 054, ohne Geschlechtsangabe, stammt aus Dikschu in Südsikkim. Die Farbe ist mehr braun, etwa „aurantiaco-flavus 8/12" nach RABKIN (d. h. „raw sienna" nach RIDGWAY). Das Haar ist 2 cm lang (Abb. 3). Durch den Pelzhandel sind im Jahre 1960—61 einige solcher Leoparden-Felle aus Südchina nach Prag gekommen, die ich auch untersuchen konnte. Der Durchschnitt der 7 Felle zeigt eine Haarlänge von 1,5 cm; die Farbe variiert von „aurantiaco-flavus 9/11" (= „mars yellow") bis „aurantiacus 8/10" (= „orange rufous"). Alle untersuchten Tiere sind ziemlich klein und kurzbeinig. Wenn ich das Bild des „Ganges-Leoparden" aus HECK „Lebende Bilder aus dem Reiche der Tiere" (1899) vor mir habe, neige ich dazu, auch dieses Tier zu diesen Leoparden zu rechnen. Außerdem habe ich auch einige schwarze hinterindische Leoparden gesehen, da bei dieser Form die melanistischen Formen häufig vorkommen.

Der Schädel ist also klein, aber verhältnismäßig breit, was am klarsten beim Vergleich mit der im Norden angrenzenden Rasse *japonensis* hervortritt.

Nach POCOCK's Meinung fehlt diese Rasse im südlichsten Teil der Malayischen Halbinsel, wo man schon der kleineren Java-Rasse, *P. p. melas* begegnet. Da ich aber im Zoologischen Museum in Berlin einen ♂-Schädel mit der Bezeichnung „Singapore" fand, der bedeutend größer ist als die männlichen Schädel des Java-Leoparden, lehne ich vorläufig POCOCK's Angabe ab. Die Verbreitung dieses Leoparden kann man also folgendermaßen feststellen (Abb. 4): Hinterindien, von wo sich diese Rasse nach Westen bis in die Niederungen Bengalens auf dem linken Ganges-Ufer verbreitet

Es ist mir folgendes Schädelmaterial bekannt (Maße in mm)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
			♂♂					
Perak . . .	211	188		137				24
Fukien . . .	207	193	178	138				
Siam . . .	210	186	173	134	67	36	43	22
Singapore . .	218	202	190	148	71	41	43	24
Tonkin . . .						36	42	23
V	207–218	186–202	173–190	134–148	67–71	36–41	42–43	22–24
N	4	4	3	4	2	3	3	4
D	211,5	194,7	180,3	139,2	69	37,6	42,6	23,2
			♀♀					
Huë	196	175		127				24
Mt. Popa . .	183	170		119				21
Tonghoo . .	196	178		130				25
Ruby Mines .	180	165		122				22
Fukien . . .	180			116				
Bangkok . .	191	171	159	127	65	31	37	22
V	180–196	165–178	159	116–130	65	31	37	21–25
N	6	5	1	6	1	1	1	5
D	187,6	171,8	159	123,5	65	31	37	22,8

1 Fundort — 2 Gesamtschädellänge — 3 Condylobasallänge — 4 Basallänge — 5 Jochbogenbreite — 6 Gehirnschädelbreite — 7 Interorbitalbreite — 8 Postoribitalbreite — 9 Länge des oberen P4 — V Variationsbreite — N Individuenzahl — D Durchschnittswert

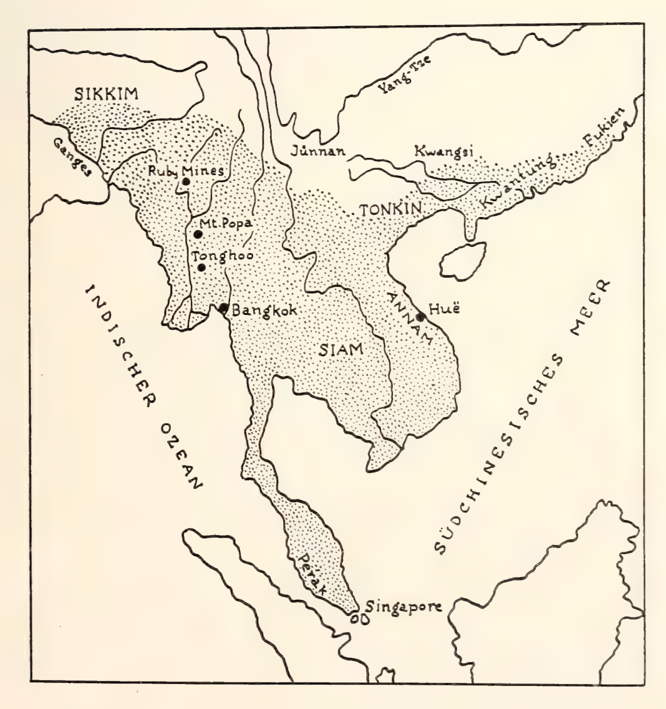


Abb. 4. Verbreitungskarte von *P. p. sinensis*, Brass, 1911

(„India extra Gangem"), Assam, Burma, Tonkin, Annam, Kambodja und Malayische Halbinsel. Nach Norden ist diese Rasse bis zu den Gebirgen Südsikkims und Jünnans verbreitet; im Nordosten geht sie bis in die südlichsten Provinzen Chinas (Kwantung, Kwangsi, Fukien). Ergänzende Angaben kann man auch in meiner anderen Arbeit (Dobroruka, im Druck) finden.

Wir haben jetzt fast alles zusammengetragen, was über diese hinterindische Leoparden-Rasse bekannt ist; nur die richtige Benennung ist noch unklar geblieben. Der Name *delacouri* Pocock 1930 ist gut bekannt, und mit einer erschöpfenden Beschreibung verbunden. Doch hat der Name *sinensis* Brass 1911 die Priorität, und die hinterindisch-malayische Leoparden-Rasse muß *Panthera pardus sinensis* Brass 1911 genannt werden.

Literatur

Allen, G. M. (1938): Mammals of China and Mongolia 1; Amer. Mus. Nat. Hist. — Brass, E. (1904): Nutzbare Tiere Ostasiens; Neumann Verl. Neudamm. — Braas, E. (1911): Aus dem Reiche der Pelze; Berlin. — Dobroruka, L. J.: Über nordchinesische Leoparden, besonders über den Namen *Panthera pardus japonensis* (Gray 1862) (im Druck). — Ellerman, J. R., & T. C. S. Morrison-Scott (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals; London. — Heck, L. (1899): Lebende Bilder aus dem Reiche der Tiere; Berlin. — Lydekker, R. (1900): The Great & Small Game of India, Burma & Tibet; London. — Matschie, P. (1908): Über chinesische Säugetiere, besonders aus den Sammlungen des Herrn Wilhelm Filchner; Ergebnisse der Exped. Filchner nach China u. Tibet 1903–1905, X, 1, 288. — Pocock, R. I. (1930): The Panther and Ounce of Asia; J. Bombay Nat. Hist. Soc. **34**, 64–82, 307—338. — Swinhoe, R. (1870): Exhibition of, and Remarks upon, a skin of a Mantchurian Tiger and Chinese Leopard; Proc. Zool. Soc. London 3–4. — Swinhoe, R. (1870): Catalogue of the Mammals of China (South of the River Yangtze) and of the Island of Formosa; Proc. Zool. Soc. London 615–653.

Anschrift des Verfassers: Dr. L. J. Dobroruka, Zoologická Zahrada, Únv. Hl. M. Praha, Praha 7 / ČSSR

Note on a Mastodontoid from Libya

By Klaus Hormann

Aus der GEOMAP, Florenz, Direktor: Prof. E. Marchesini

Eingang des Ms. 12. 6. 1962

In the spring of 1959 Mr. J. Rykken, then geologist of ESSO STANDARD (Libya) INC. found about 20 km. north of Zelten (approx. 19°50' long., 28°40' lat.) a fossilized fragment of a mammalian mandible with two teeth still in situ. He delivered the fossil to me, but lack of literature for comparison made an identification at that time impossible.

As to the geologic age, not much can be said, since the fossil was found as float on the surface in the desert sand of a Wadi. A microscopic inspection shows that the matrix still attached to the bone consists of a brownish, rather coarse, angular sand of a continental type deposit which bears no resemblance to the fine, round grained, light colored desert sand which covers this area. No microfossils were found in the matrix. A check for spores and pollen had a negative result.

Description

The Mandibel: Preserved is the larger part of the anterior end of the right ramus (fig. 1, 2), within which a large molar is situated. Another alveole behind this tooth indicates the existence of a second tooth of similar size which is, unfortunately, lost. About at the end of the second molar alveole the jawbone begins to curve slightly upward, thus indicating the beginning of the ramus ascendens. Another alveole is found in front of the preserved molar. Its form and size show that a single rooted tooth was situated here, which is also lost. Preserved between the root of this tooth and the distal root of the preserved molar is a small, single rooted tooth which was not broken through. It becomes visible if the internal covering bone is removed.

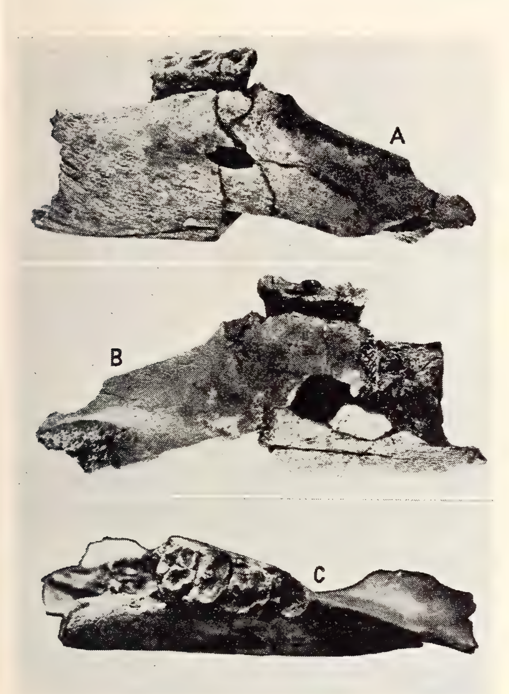


Fig. 1. A. External view, B. Internal view, C. Occlusal view of the jaw. (1/2 nat. Size)

The diastema distally from the first alveole arches considerably downward and forms a sharp crest, which is broken off frontally.

The symphysis, which was probably much longer than the preserved part of it, shows a strong spongiosa, thus indicating a heavy structure of the distal part of the jaw. This fact is underlined by the thickness of the compacta of the jaw as a whole, which does not show distally any decrease in strength. It can be therefore concluded, that the jaw was frontally much prolongated. Whether incisors existed cannot be decided with certainty, but a large arterial foramen which perforates the spongiosa in the symphyseal area in distal direction gives the impression that the rich supply of blood in this area was necessary to nourish a tusk.

Three foramina mentalia perforate the preserved piece of the jaw, the largest one situated underneath the anterior part of M_1 (fig. 2).

The Dentition: The two preserved teeth differ entirely not only in size, but in the relief of their respective crowns.

The small one, still in an embryonic stage, has a conic, bicuspidal form to which two small accessorial tubercula are added laterally. Its single root is firmly attached to the alveole. It appears that this tooth was still growing and slowly replacing the other tooth that was situated somewhat frontally and extern-laterally above it (fig. 1c). The alveole of the last mentioned tooths is rather shallow and broad. In the rounded base of this alveole no perforation for major blood vessels or nerves is visible, which suggests that the root of this tooth was in a stage of reduction and the tooth about to be replaced. It is worth noting that the sharp ridge of the externally well preserved alveole indicates that the tooth was still situated within the jaw when the animal died.



Fig. 2. Occlusal view of M_1 (nat. size)

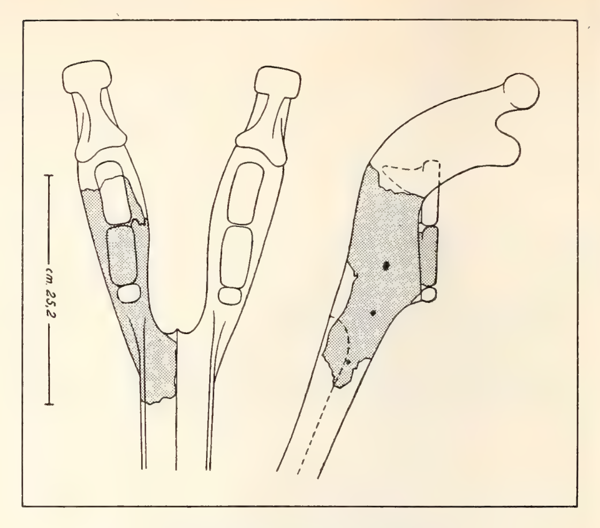


Fig. 3. Approximate shape of the whole jaw

These two teeth can be safely considered as premolars, the anterior one being most probably PM_3 and the preserved one PM_4.

It is doubtful that both teeth ever assumed a position together within the jaw. More likely the mandibula was equipped only with one premolar in function, which was replaced during the growth of the animal by a second one.

Those rather weak premolars are followed by a trilophodont tooth with a strong double root which was firmly attached in its alveole. Its surface is much worn down by usage and shows the relief typical for the *Mastodontoidea.* It can be considered as the first permanent molar. The alveolar structure which follows this tooth proves that a second molar of about the same size was situated within the jaw, which together with M_1 was actively engaged in the process of mastication. Since the ramus arches upward at the proximal end of M_2 as the beginning of the ramus ascendens, it cannot be decided with certainty if M_3 (if developed at all) was also taking part in the chewing process. Most probably, this was not the case.

No traces of embryonic teeth underneath the molars are visible, their roots being too long anyhow to provide enough space.

Therefore it can be concluded that the replacement of the milk molars had just been completed; or that the animal replaced them in a manner which is typical for all higher Proboscidians, namely by horizontal succession in frontal direction.

To sum up, the dentition of one lower jaw consists of:

Probably one incisor (I_2) presumably developed as tusk
No caninus
One premolar (PM_3 later replaced by PM_4)
Two (three?) molars (M_1, M_2, [M_3]).

The dimensions: The dimensions of the specimen are:

Extreme length, so far as preserved	25.2 cm
Length of symphysis, so far as preserved	6.2 cm
Length of diastema, between symphysis and first alveole	6.6 cm
Depth of ramus beneath M_2	7.6 cm
Length of PM_4	1.6 cm
Width of PM_4	1.8 cm
Index of PM_4	0.88

Length of M_1	6.2 cm
Width of M_1	3.2 cm
Index of M_1	1.94

Comparison and Classification

The shape of the jawbone and the relief of M_1 permits classification of the fossil with certainty within the order *Proboscidea.* This order can be divided according to Osborn (1925) into four great stocks (suborders): 1. Moeritherioidea, 2. Dinotherioidea, 3. Mastodontoidea, 4. Elephantoidea.

1. The *Moeritherioidea* differ from our specimen in a more primitive dentition consisting of a higher number of premolars (PM_2 – PM_4), and a set of 3 molars which never developed the trilophodont pattern as in our specimen.

2. The *Dinotherioidea* differ completely by their tapirlike teeth, which do not show any resemblance with our fossil.

3. The remaining suborder *Mastodontoidea* is divided by Osborn into two families: A. *Mastodontidae,* B. *Bunomastodontidae* (for reason of priority invalid name. = *Trilophodontidae* Falconer)

4. The *Elephantoidea* have to be excluded from this comparison because of the higher complexity of their molars and the complete lack of premolars.

A. The first family comprises the "true" Mastodons "springing directly from *Paleomastodon* of Northern Egypt." (Osborn 1925) The genus *Paleomastodon* differs from our specimen by its molarised premolars: PM_4 having almost the same size as M_1 . PM_3 and PM_4 are double rooted. The molars of *Paleomastodon* show a more primitive pattern. In our specimen the premolars are more primitive, and single rooted. Their difference in size to the much larger M_1 is striking, which in turn is more advanced than in *Paleomastodon* by its trilophodont outlay.

The higher Mastodons arising, according to Osborn, from *Paleomastodon* do not need to be considered in our comparison because of the much larger size and higher complexity of their molars. The last group in Osborn's classification of this family, the Zygolophodons, differ entirely by the development of their teeth, which form yokelike crests.

B. The family *Trilophodontidae* developed, according to Osborn (1925), „from the long jawed *Phiomia* of the North African Oligocene". In *Phiomia* again PM_4 is much molarised and double rooted as in *Paleomastodon.* The form of the jaw differs also considerably from our specimen. PM_3 is well developed and in function with PM_4, another difference from our fossil.

The genus *Trilophodon* resembles our specimen very closely in the development of its M_1. The form of the jaw as a whole is also much the same. But it differs in the fact that in *Trilophodon* the premolars never broke through, but remained (if developed at all) within the jaw, according to J. Piveteau: (Traité de Paléontologie, 6 [2] 215): „Les prémolaires ne font éruption nulle part. Elles existent cependant, sans percer, chez *Trilophodon angustidens* si l'on juge par une mandibule du Miocène supérieur de Simorre, où les deux dernières prémolaires sont en place sous les molaires de lait correspondantes et où l'alvéole de la précédente est peut-être encore visible." This genus gave rise to another trend of development with more complicated teeth: namely the Tetralophodons, which we don't need to consider either.

The same holds true for all the other genera of this family, grouped together as Rhynchorostrines, Notorostrines and Brevirostrines. They do not posses premolars and their molars are more complex than those of our specimen.

Only the genus *Serridentinus* OSBORN 1923, which is closely related to *Trilophodon* possesses premolars (PM_3 and PM_4) which perforate the jaw, but are lost in the course of the individual life. M_1 is soon replaced, also, and finally only M_2 and M_3 are found within the jaw. This process is indicated in our specimen by the fact that M_1 is already much worn down before PM_4 has even broken through.

The position of the foramen mentale and frontally two accessorial foramina fit well within the range of the genus *Serridentinus.*

However, the serration at the border of the grinding teeth, which is typical of this genus and gave it its name, is not visible. The relief of the molar is unfortunately too much worn down to be conclusive; but its trilophodont outlay, the tendency to split the lophi transversally into separated tubercula, the shape of the talus and a slight forward inclination of all the lophi are rather indicative for the genus *Serridentinus.*

It can therefore be reasonably concluded that our specimen belongs to this genus.

A specific identification, however, would be highly hazardous without the possibility of comparing our fragmentary material directly with the type specimens of this genus.

The specimens depicted and described in the literature accessible to me differ from our specimen to such an extent that it might be thought to represent a new species. But it is possible, that our specimen is only an immature animal of one of the already described species. As pointed out above, our animal was still in the process of the replacement of its milk dentition. It was probably still growing, because the jawbone shows traces externally of the peculiar fibrous appearance characteristic of many young bones. This is a circumstance which could explain the relative small size of the fossil as a whole.

The animal did not stand higher than one metre to one metre and twenty centimetres.

Summary

Description and classification of a fragmentary right mandible belonging probably to the genus *Serridentinus.*

Zusammenfassung

Beschreibung und Klassifizierung eines rechten Unterkieferbruchstückes, wahrscheinlich zur Gattung *Serridentinus* gehörig.

Résumé

Déscription et classification d'une mandibule droite fragmentaire, probablement du genre *Serridentinus.*

Literature

ANCA, F., & GEMARELLO, G. G. (1867): Monografia degli Elefanti fossili di Sicilia; Palermo. — ANTHONY, R., & FRIANT, M. (1941): Introduction à la connaissance de la dentition des Proboscidiens; Rennes, 1–104. — ARAMBOURG, C. (1933): Mammifères miocènes du Turkana (Afrique orientale); Ann. Paléont.; Paris **22**, 121–148. — ARAMBOURG, C. (1945): *Anancus osiris,* un Mastodonte nouveau du Pliocène inférieur d'Egypte; Bull. Geol. Soc. France, **15** (5/8), 479–495. — DIETRICH, W. O. (1943): Über innerafrikanische Mastodonten; Z. Deutsch. Geol. Ges., Berlin **95** (1–2), 46–48. — FOURTAU, R. (1920): Contribution à l'étude des Vertébrés miocènes de l'Egypte; Geol. Survey of Egypte, 122 (N. F.), Cairo. — GAUDRY, A. (1891): Le Mastodonte du Cheirichira; Mem. Soc. Géol. Pal. **8** (1/2), Paris. — HOPWOOD,

A. T. (1935): Fossil Proboscidea from China; Paleont. Sinica, Peiping, C 9 (8), 1–108. — MacInnes, D. G. (1942): Miocene and Post-Miocene Proboscidea from East Africa; Trans. Zool. Soc. London **25**, 33–106. — Osborn, H. F. (1921): Adaptive radiation and classification of the Proboscidea; Proc. Nat. Acad. Sci. Washington 7, 231–234. — Osborn, H. F. (1921): The Evolution, Phylogeny, and Classification of the Proboscidea; Amer. Mus. Novit. New York 1, 1–15. — Osborn, H. F. (1936): Proboscidea. A monograph of the Discovery, Evolution, Migration, and Extinction of the Mastodonts and Elephants of the World; Amer. Mus. Press, New York. — Schlesinger, G. (1917): Die Mastodonten des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums; Denk. Naturhist. Hofmus. Geol. Paläont. Reihe 1, Wien. — Schreuder, A. (1944): Upper Pliocene Proboscidea out of the Schelde and Lower Rhine; Leidsche Geol. Meded. Leiden **14** (1), 40–58. — Theilhard de Chardin & Traessert, M. (1937): The Proboscideans of South East Shansi; Paleont. Sinica, Peiping, C **13** (1) 1–38. — Viret, J., & Yaicinlar, I. (1952): *Synconolophus serridentinoides,* nouvelle espèce de Mastodonte du Miocène supérieur de Turquie; C. R. Acad. Sci. Paris, **234**, 870–872. — Weithofer, K. A. (1890): Die fossilen Proboscidier des Arnothales in Toscana; Beitr. Pal. Östr. Ung. 8, 107–240, Wien. — Yalcinlar, I. (1952): Les gisements et les *Synconolophus serridentinoides* d'Istanbul; C. R. Soc. géol. France, 227–229, Paris.

Address of the author: Klaus Hormann, Büchenau/Bruchsal, Waldstraße 76

Serologische Befunde beim Orang-Utan (*Pongo pygmaeus* Linnaeus 1760)[1]

Von J. Schmitt,[2] W. Spielmann und M. Weber

Aus dem Zoologischen Garten Frankfurt (Main), Direktor: Prof. Dr. Dr. B. Grzimek und dem Blutspendedienst der Universitätskliniken Frankfurt (Main), Direktor: Prof. Dr. W. Spielmann

Eingang des Ms. 13. 6. 1962

Im Gegensatz zum Schimpansen, dem serologisch am häufigsten geprüften Menschenaffen, liegen serologische Befunde beim Orang-Utan bisher nur in bescheidenem Umfang vor. Nach Kramp (12) sind bislang 22 Orangs auf ihre ABO-Zugehörigkeit untersucht worden. Dabei sind zwei von Bereznay (1) geprüfte Orangs noch nicht erwähnt, von denen einer die Eigenschaft B, der andere AB haben soll. Die Gesamtzahl der untersuchten Individuen beträgt somit 24. Davon sollen 7 (= 29 %) der serologischen Gruppe A, 11 (= 46 %) der Gruppe B und 6 (= 25 %) der Gruppe AB angehören. Die Gruppe 0 ist beim Orang noch nicht festgestellt worden.

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen sind die Erythrozytenantigene (= Agglutinogene) des Orangs in ihrer Struktur von denen des Menschen nicht zu unterscheiden (6, 9, 16). So haben Landsteiner und Miller (16) für das B-Antigen beim Orang-Utan den Nachweis geführt, daß es wie beim Menschen aus den Partial-Antigenen $B_1B_2B_3$ besteht. Das Partial-Antigen B_1, das als menschen-spezifisch gilt, kommt also auch beim Orang vor, während es bei allen anderen bisher untersuchten Tierarten mit B-ähnlichen Eigenschaften, einschließlich der Platyrrhina, offensichtlich fehlt. Diese Befunde wurden später von Dahr (6) durch Absorptionsversuche bestätigt. Bezüglich der Qualität des A-Rezeptors beim Orang-Utan sind uns nur die Untersuchungen von Dahr und Lindau (9) bekannt. Die beiden Autoren prüften die Erythrozyten eines AB-Orang („Krümel") quantitativ gegenüber Anti-A- und Anti-B-Eluaten und stellten dabei fest, daß sich diese wie Erythrozyten eines Menschen der Untergruppe A_1B verhielten. Im Orangserum sind der Landsteinerschen

[1] Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.
[2] Auszugsweise vorgetragen auf dem Symposion primatologicum in Gießen am 10. 4. 1962.

Regel entsprechend die kompatiblen Isoagglutinine stets vorhanden (9, 16, 23). Artspezifische gegen menschliche Erythrozyten gerichtete Antikörper sollen im Orangserum nicht vorkommen (2, 5, 9, 11, 13, 16, 19, 20, 23, 24); nur der von Voronoff und Alexandresco (23) mitgeteilte Befund, wonach menschliche B- und O-Erythrozyten durch das Serum eines B-Orangs agglutiniert wurden, ist im Sinne einer Heteroagglutination zu deuten. Umgekehrt enthalten menschliche Seren im Regelfall kräftige Anti-Art-Antikörper gegen Orangerythrozyten (5, 7).

Bei den MN-Faktoren wurden ursprünglich nur negative Befunde erhoben (Landsteiner und Levine [14], Dahr [5, 6]). Später prüften Dahr und Lindau (8, 9) Orangerythrozyten mit einer größeren Anzahl ausgesuchter Anti-M- und Anti-N-Reagenzien und stellten dabei Unregelmäßigkeiten der Reaktionen fest, die damit erklärt werden, daß die M- und N-Rezeptoren des Orangs mit denen des Menschen nicht identisch, sondern diesen nur ähnlich sind. Auch die Erythrozyten eines von Bereznay (1) geprüften Orangs agglutinierten mit Anti-M- und Anti-N-Seren.

Die Rh-Eigenschaften der Orangerythrozyten hat unseres Wissens bisher nur Bereznay (1) an seinen zwei Individuen untersucht und dabei nur negative Ergebnisse erhalten.

In dieser Arbeit berichten wir über die Ergebnisse serologischer Untersuchungen bei 10 Orangs (8 Individuen des Zoologischen Gartens Frankfurt und 2 des Zoologischen Gartens Köln[3]). Wir haben uns bemüht, die Antigen-Struktur der Orangerythrozyten möglichst genau zu analysieren. Außerdem haben wir untersucht, ob die Orangseren Anti-Art-Antikörper enthalten, die gegen Erythrozyten anderer Hominoiden gerichtet sind.

Methodik

Da zur Bestimmung der Erythrozytenantigene bei Menschenaffen menschliche Testseren wegen der stets darin enthaltenen Anti-Art-Antikörper nicht verwendet werden können, haben wir die Agglutinationstests grundsätzlich mit Eluaten (= Absprengungsflüssigkeiten) aus menschlichen Testseren angesetzt: bei kompletten Antikörpern mit NaCl-Aufschwemmungen der Erythrozyten, bei inkompletten Antikörpern nach dem Albumin-Austausch-Test in der von Dunsford und Bowley (10) angegebenen Technik sowie im indirekten Anti-Globulin-Test (Coombs-Technik [3, 4, 17]).

Zum Nachweis der Erythrozytenantigene wurden zusätzlich Absorptionsversuche durchgeführt. Gewaschene Orangerythrozyten (aus Citratblut gewonnen) wurden 30 Minuten mit Antiseren inkubiert: mit Anti-A-, Anti-B-, Anti-M- und Anti-N-Seren bei Zimmertemperatur; mit Anti-C-, Anti-D-, Anti-E-, Anti-c- und Anti-e-Seren bei 37° C. Als Kontrollen wurden menschliche Erythrozyten in analoger Weise behandelt. Danach wurde zentrifugiert, das überstehende Serum abgezogen. Mit den so absorbierten Antiseren wurden unter Verwendung von physiologischer NaCl-Lösung Verdünnungsreihen hergestellt. Der jeweils durch die Absorption eingetretene Titerabfall wurde nach Zusatz der korrespondierenden menschlichen Erythrozyten festgestellt. Die Austestung erfolgte bei kompletten Antikörpern im NaCl-Milieu, bei inkompletten im Albumin-Austausch-Test (10).

Den Nachweis von Gruppensubstanz im Serum, Speichel und Urin haben wir jeweils im Inhibitions-Test zu führen versucht.

Die Agglutinationstests zum Nachweis von Anti-Art-Antikörpern wurden zunächst im NaCl-Milieu durchgeführt. Um auch Anti-Art-Antikörper inkompletter

[3] Herrn Dr. W. Windecker, Direktor des Zoologischen Gartens Köln, sei dafür gedankt, daß er uns die Blutentnahme bei den Kölner Orangs ermöglichte.

Natur erfassen zu können, bedienten wir uns außerdem der Albumin-Austausch-Methode (10) sowie des Trypsin-Tests (18). Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Techniken, mit Ausnahme des Absorptionsversuchs, haben wir kürzlich an anderer Stelle gegeben (SCHMITT, SPIELMANN und WEBER [22]).

Ergebnisse

Die Ergebnisse der blutgruppenserologischen Untersuchungen haben wir in der Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt. Von 8 Individuen stand Blut als Untersuchungsmaterial zur Verfügung (1—8), bei 2 Orangs mußten wir uns auf den Nachweis von

Tabelle 1

Blutgruppenserologische Befunde beim Orang-Utan

Orang	Erythrozyten-Antigenstruktur						Gruppensubstanz	Isoagglutinin
1. „Rui“	A		MM	(N—)	Rh_0	($-D^u-$)	A	Anti-B
2. „Saran“	A	B	MM	(N—)	Rh_0	(cD^u-)	A+B	—
3. „Eddi“	A		(M—)	(N—)		(– – –)	A	Anti-B
4. „Petra“	A	B	(M—)	(N—)		(– – –)	A+B	—
5. „Sali“	A_1		MM	(N—)	Rh_0	(cD^u-)	A	Anti-B
6. „Pini“	A_1		(M—)	(N—)		(c – –)	(A)+B	Anti-B
7. „Lady“	A_2	B	(M—)	(N—)	Rh_0	($-D^u-$)	(—) B	—
8. „Toba“	A_2	B	(M—)		Rh_0	($-D^u-$)	A+B	—
9. „Moritz“							A	
10. „Eva“								

Die in Klammern aufgeführten Indizes sollen bedeuten, daß sich die entsprechenden Orang-Erythrozyten wie menschliche A_1- bzw. A_2B-Erythrozyten verhielten. Wenn die Indizes fehlen, wurde die A-Eigenschaft nicht näher differenziert.
Die Bezeichnung Rh_0 würde voraussetzen, daß der dem Mosaik-Antigen R_0 entsprechende Phänotyp Rh_0 (cDe) vorliegt. Dies ist nach unseren Ergebnissen keineswegs der Fall; dennoch glauben wir, daß diese Bezeichnung den vorgefundenen Verhältnissen am ehesten gerecht wird.

Gruppensubstanz im Urin beschränken (9—10). Die in der Tabelle unter 1, 2 und 5 sowie 9 und 10 aufgeführten Befunde haben wir bereits in einer früheren Publikation kurz erwähnt, ohne sie näher zu erörtern. Sie sollen deshalb in dieser Mitteilung zusammen mit den neu erarbeiteten Ergebnissen besprochen werden. Bei sämtlichen 10 Individuen konnten A-Rezeptoren nachgewiesen werden, in 5 Fällen waren diese mit einem B-Rezeptor kombiniert.

Die Erythrozyten der unter 1—6 aufgeführten Orangs wurden durch Anti-A-Eluate kräftig agglutiniert. Im Gegensatz hierzu erhielten wir mit den Erythrozyten des Orangs „Lady“ nur schwache, als zweifelhaft zu beurteilende Reaktionen; an den Erythrozyten des Orangs „Toba“ gelang es mit einem kräftigen Anti-A-Eluat nicht, einen A-Rezeptor nachzuweisen. In den Seren der Orangs 1—6 konnte Gruppensubstanz A mit Sicherheit nachgewiesen werden; mit Serum des Orangs „Lady“ wurde nur eine schwache, als zweifelhaft zu bewertende Hemmung der gruppenspezifischen Agglutination festgestellt, im Serum des Orangs „Toba“ konnte Gruppensubstanz A überhaupt nicht nachgewiesen werden. Dieses in bezug auf den A-Rezeptor unterschiedliche Verhalten der Orangblute konnte durch Erythrozyten-Absorptionsversuche geklärt werden. Die Tabelle 2 gibt das Versuchsprotokoll eines solchen Absorptionsversuches wieder. Außer den menschlichen Kontrollen (A_1-, A_2- und B-Erythrozyten) haben wir Erythrozyten des Orangs „Pini“, die mit Anti-A-Eluat kräftig reagierten,

Tabelle 2

Erythrozyten-Absorptionsversuch zum Nachweis des A-Rezeptors an Pongiden-Erythrozyten

Anti-A abs. mit Ery. von	Ausgewertet gegen menschliche A_1-Erythrozyten Titer							Score-Wert
	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64	1 : 128	
Human A_1	—	—	—	—	—	—	—	0
Human A_2	++	++	(+)	—	—	—	—	12
Human B	++++	++++	++++	+++	++	±	—	44
Orang „Pini“	—	—	—	—	—	—	—	0
Orang „Toba“	+++	++	(+)	—	—	—	—	15
Gorilla „Betsy“	++++	++++	++++	+++	++	±	—	42

Erythrozyten des Orangs „Toba“, die mit Anti-A-Eluat nicht reagierten, und als negative Kontrolle die Erythrozyten des B-Gorillas „Betsy“ getestet. Ein Vergleich der Titer und Scorewerte zeigt, daß an den Erythrozyten des Orangs „Pini“ ein kräftiger A-Rezeptor, der sich hinsichtlich seines Absorptionsvermögens wie der Rezeptor A_1 beim Menschen verhielt, vorhanden ist, hingegen an den Erythrozyten des Orangs „Toba“ ein nur schwacher A-Rezeptor, der in seinem Absorptionsvermögen dem menschlichen A_2-Rezeptor glich.

Auf Grund dieses unterschiedlichen Verhaltens war mit dem Vorkommen von zwei verschiedenen A-Untergruppen bei den Orangs zu rechnen. Wir haben deshalb weiter zu prüfen versucht, wie sich die A-Rezeptoren des Orangs im Vergleich zu den menschlichen Rezeptoren A_1 und A_2[4] verhielten. Wir haben ein kräftiges Anti-A-Eluat quantitativ gegenüber den Erythrozyten der Orangs „Sali“, „Pini“, „Lady“ und „Toba“ ausgetestet, wobei menschliche A_1-, A_2-, A_1B- und A_2B-Erythrozyten als Kontrollen dienten. Die Ergebnisse eines solchen Tests werden in der Tab. 3a wieder-

Tabelle 3a

Agglutinationstests zur Differenzierung der A-Rezeptoren beim Orang

Erythrozyten	Anti-A, abgesprengt von menschlichen A_1-Erythrozyten quantitativ ausgewertet						Score-Wert
	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64	
Human A_1	++++	+++	+++	++	++	—	36
Human A_2	+++	++	++	—	—	—	18
Human A_1B	+++	+++	+++	++	+	—	32
Human A_2B	+++	+++	(+)	—	—	—	18
Orang „Sali“	++++	+++	+++	++	++	—	36
Orang „Pini“	+++	+++	+++	++	+	—	32
Orang „Toba“	+++	++	+	—	—	—	16
Orang „Lady“	+++	++	+	—	—	—	16

[4] Die Gruppe A beim Menschen ist bekanntlich in verschiedenen Untergruppen ausgeprägt, nämlich in den Untergruppen A_1 und A_2, wenn man von den seltenen schwachen A-Varianten absieht. A_1 entspricht der stark, A_2 der schwach ausgeprägten A-Eigenschaft. Serologisch unterscheiden sich die A_1-Erythrozyten von den A_2-Erythrozyten im wesentlichen dadurch, daß sie mehr Anti-A-Agglutinin zu absorbieren vermögen (vgl. Tabelle 2) und daß sie leichter agglutinabel sind (vgl. Tabelle 3a). Die Bezeichnung der Untergruppen mit A_1 und A_2 bezieht sich also nicht auf Partialantigene eines Mosaikantigens, wie man es auf Grund der analogen Kennzeichnung der Partialrezeptoren des B-Antigens bei oberflächlicher Betrachtung vermuten könnte.

gegeben. Ein Vergleich der Titer und Scorewerte zeigt, daß der A-Rezeptor bei den Orangs „Sali“ und „Pini“ sich wie der Rezeptor A_1 beim Menschen verhält, der A-Rezeptor bei den Orangs „Lady“ und „Toba“ wie der Rezeptor A_2.

Schließlich wurden die Orang-Erythrozyten und die menschlichen Kontroll-Erythrozyten mit Anti-A-Eluat, das vorher mit menschlichen A_2-Erythrozyten absorbiert worden war, geprüft. Dabei zeigte sich, daß die Erythrozyten der Orangs „Sali“ und „Pini“ wie menschliche A_1-Erythrozyten noch agglutiniert wurden, die Erythrozyten der Orangs „Lady“ und „Toba“ in Übereinstimmung mit den menschlichen A_2-Erythrozyten nicht mehr.[5] Nach der Absorption des Anti-A-Eluats mit menschlichen A^1-Erythrozyten reagierten sämtliche geprüften Erythrozyten negativ (vgl. Tabelle 3b).

Tabelle 3b

Agglutinationstests
zur Differenzierung der A-Rezeptoren beim Orang

Erythrozyten	Anti-A-Eluat, nach Absorption mit menschlichen A_2-Erythrozyten	Anti A-Eluat, nach Absorption mit menschlichen A_1-Erythrozyten
Human A_1	+++	—
Human A_2	—	—
Human A_1B	+++	—
Human A_2B	—	—
Orang „Sali“	+++	—
Orang „Pini“	+++	—
Orang „Toba“	—	—
Orang „Lady“	—	—

Der Nachweis des Rezeptors B an den Orang-Erythrozyten wurde mit Anti-B-Eluaten geführt. Außerdem wurden die B-Diagnosen durch Absorptionsversuche gesichert. In den Organseren konnte beim Vorliegen des B-Rezeptors die entsprechende Gruppensubstanz jeweils mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Das kompatible Isoagglutinin war bei allen untersuchten Individuen der LANDSTEINERschen Regel entsprechend vorhanden.

Bei den Orangs 9 und 10 konnten die Diagnosen durch den Nachweis von Gruppensubstanz in Urin-Inhibitionstests gestellt werden.

Schwieriger war der Antigen-Nachweis im MN-System. Hier gelang uns in den früheren Untersuchungen an den Erythrozyten der Orangs „Rui“, „Sali“ und „Saran“ mit einem Anti-M-Eluat der eindeutige Nachweis eines M-Antigens, mit Anti-N-Eluaten erhielten wir nur negative Resultate. In den späteren Untersuchungen an den 5 restlichen Orang-Bluten erhielten wir nur negative Ergebnisse, obwohl regelmäßig 3—4 kräftige Anti-M- und Anti-N-Eluate (mindestens 4 Titerstufen) aus verschiedenen Kaninchen-Immunseren verwendet wurden. Auch in den Absorptionsversuchen vermochten die Erythrozyten dieser Individuen nicht Anti-M- und Anti-N-Antikörper zu binden.

[5] Absorbiert man ein Anti-A-Serum mit Erythrozyten der Untergruppe A_2, so bleibt eine Agglutinin-Fraktion zurück, die zwar nicht mehr A_2-Erythrozyten, wohl aber A_1-Erythrozyten agglutiniert (vgl. Tabelle 3b). Die Erythrozyten des Typus A_1 sind dadurch gekennzeichnet, daß sie das Anti-A-Agglutinin vollständig zu absorbieren vermögen; das absorbierte Anti-A-Serum ist dann nicht mehr imstande, mit menschlichen A-Erythrozyten zu reagieren (vgl. Tabelle 3b). Das unterschiedliche Absorptionsvermögen der A-Erythrozyten gegenüber einem Anti-A-Serum wird darauf zurückgeführt, daß das Agglutinin Anti-A aus zwei Fraktionen besteht, die vielfach mit α und α_1 bezeichnet werden. Der α-Anteil agglutiniert alle A-Erythrozyten (A_1 und A_2). Im Gegensatz hierzu reagiert die Agglutinin-Quote α_1 nur mit A_1-Erythrozyten.

Im Rhesus-System konnten wir bei 5 Individuen einen D-ähnlichen Rezeptor mit ausreichender Sicherheit nachweisen, bei 3 Individuen auch einen c-ähnlichen Rezeptor. Wie sehr das Gelingen des Antigen-Nachweises von der Qualität der Testreagenzien abhängig ist, wird durch die Tabelle 4 veranschaulicht. Das Protokoll gibt

Tabelle 4

Nachweis des D-Rezeptors an Pongiden-Erythrozyten mit Eluaten aus menschlichen Testseren

Erythrozyten-Eluat	Erythrozyten				Kontroll-Erythrozyten	
	Pongo pygmaeus	Pan paniscus	Pan trogl. (1)	Pan trogl. (2)	Human Dd	Human dd
Anti-D (eigen 1)	+++	+++	+	+++	++++ 1:32	—
Anti-D (eigen 2)	++	++	+	++	++++ 1:16	—
Anti-D (Dade)	+	±	—	+	+++ 1: 8	—
Anti-D (Ortho)	++	++	+	+	++++ 1:16	—

die Ergebnisse eines Albumin-Austausch-Tests wieder, in dem mit vier verschiedenen Erythrozyten-Eluaten aus 2 selbst hergestellten und 2 handelsüblichen menschlichen Testseren der Nachweis eines D-Rezeptors bei 4 verschiedenen Pongiden geführt wird. Die Tabelle läßt klar erkennen, daß nur mit kräftigen Eluaten (mindestens 4 Titerstufen) ein sicherer Antigen-Nachweis gelingt und daß die Reaktionen mit den Pongiden-Erythrozyten im Vergleich zur positiven menschlichen Kontrolle wesentlich schwächer ausgeprägt sind. Wie in der Tabelle 5 gezeigt wird, kann der Nachweis des

Tabelle 5

Erythrozyten-Absorptionsversuch zum Nachweis des D-Rezeptors an den Orang-Erythrozyten

Anti D abs. mit Ery. von	Ausgewertet gegen menschliche D-Erythrozyten						Score-Wert
	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64	
Human Dd	—	—	—	—	—	—	0
Human dd	++++	++++	++++	+++	±	—	39
Human D^u	+++	++++	++	±	—	—	24
Orang „Lady“	++++	++++	++	±	—	—	26
Orang „Sali“	+++	+++	++	(+)	—	—	23

D-Antigens auch in Erythrozyten-Absorptionsversuchen geführt werden. In diesen Versuchen haben wir außer Rhesus-positiven und Rhesus-negativen menschlichen Kontroll-Erythrozyten noch menschliche D^u-Erythrozyten mitgeführt. Wie aus den Titer- und Scorewerten der Tabelle recht klar hervorgeht, verhalten sich die Erythrozyten der Orangs „Lady“ und „Sali“ hinsichtlich ihres Absorptionsvermögens wie menschliche D^u-Erythrozyten.

Bei den Tests zum Nachweis von Anti-Art-Antikörpern erhielten wir im NaCl-Milieu nur negative Reaktionsfälle. Im Gegensatz hierzu konnten mit dem Albumin-Test, noch sicherer mit dem Trypsin-Test, nahezu regelmäßig Anti-Art-Antikörper nachgewiesen werden, die gegen die Erythrozyten anderer Hominoiden, besonders gegen menschliche Erythrozyten, gerichtet waren. Damit werden die bereits früher von uns erhobenen Befunde (21, 22) bestätigt und erweitert.

Diskussion

Als ein besonderes Kennzeichen der ABO-Verteilung beim Orang-Utan galt bislang die hohe B- (und AB-)Häufigkeit und das Fehlen des Rezeptors O. Dieser Aussage konnten allerdings nur 24 ABO-Befunde zugrunde gelegt werden. Durch die eigenen Untersuchungen an 10 Individuen ist eine starke Verschiebung zugunsten des A-Rezeptors eingetreten. Die Verteilung der ABO-Phänotypen bei den insgesamt vorliegenden 34 Befunden geht aus der Tabelle 6, links, hervor.

Tabelle 6

ABO-Verteilung beim Orang-Utan

ABO Phänotyp	Beobachtung abs.	Beobachtung rel.	Erwartung abs.	Erwartung rel.
A	12	35,30	9	26,5
AB	11	32,35	17	50,0
B	11	32,35	8	23,5
	34	100,00	34	100,0

Aus den Relativzahlen ergeben sich folgende Allelhäufigkeiten:

$$I^A\ (p) = 0{,}515 \text{ und } I^B\ (q) = 0{,}485.$$

In einer hinsichtlich des Allelpaares A und B vollständig durchmischten („panmiktischen") Population wären die drei Phänotypen mit folgenden relativen Häufigkeiten zu erwarten:

$$A\ (p^2) = 0{,}265$$
$$AB\ (2pq) = 0{,}500$$
$$B\ (q^2) = 0{,}235$$

Die Erwartungswerte für die bisher vorliegenden 34 Befunde werden in der Tabelle 6, rechts, wiedergegeben. Sollte der Rezeptor O beim Orang-Utan tatsächlich fehlen, was bei der relativ kleinen Anzahl der bisher vorliegenden Ergebnisse keineswegs feststeht, so wäre bei der Untersuchung eines größeren Kollektivs mit einer größeren AB-Häufigkeit zu rechnen, vorausgesetzt, daß beim Orang-Utan wie beim Menschen die Eigenschaften A und B durch allele Gene kontrolliert werden.

Anthropologisch außerordentlich interessant dürften die mitgeteilten Befunde bezüglich der A-Rezeptoren sein. Es hat den Anschein, daß es beim Orang-Utan zwei verschiedene A-Untergruppen gibt, deren serologische Verschiedenheit möglicherweise auf zwei A-Allele zurückzuführen ist. Die bisherigen Befunde reichen jedoch für eine endgültige Beurteilung keinesfalls aus, zumal die schwachen A-Rezeptoren bei den von uns untersuchten 2 Individuen mit B-Rezeptoren kombiniert waren und die kräftigen A-Rezeptoren bei 2 Individuen gefunden wurden, die — unter der Annahme des Fehlens von O — homozygot für A sind. Als weitere Möglichkeit müßte diskutiert werden, daß ein stark ausgeprägtes „Dosisphänomen" vorliegt, in der Art, daß die gleichzeitige Anwesenheit des B-Rezeptors die Ausprägung des A-Rezeptors wesentlich unterdrückt. Gegen die letztere Möglichkeit spricht vorläufig nur der eingangs erwähnte Befund von Dahr und Lindau (9), demzufolge sich die Erythrozyten eines zusammen mit 2 B-Individuen untersuchten AB-Orangs wie die Erythrozyten eines Menschen der Untergruppe A_1B verhielten. Über das Vorkommen eines A_2-ähnlichen Rezeptors beim Orang-Utan ist unseres Wissens bisher nie berichtet worden. Die im Vergleich zu unserem Untersuchungsgut geringere A-Häufigkeit bei den bisher mitgeteilten Befunden ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß in früheren Untersuchungen schwache A-Rezeptoren nicht erfaßt wurden.

Die Befunde im MN-System stehen im Einklang mit den Ergebnissen früherer Autoren. Die MN-Rezeptoren können beim Orang-Utan anscheinend nur mit bestimmten Testreagenzien nachgewiesen werden, die zufällig Antikörper gegen beim Orang-Utan und Menschen gemeinsam vorkommende Partialantigene enthalten. Es ist also anzunehmen, daß sich die M- und N-Rezeptoren beim Orang-Utan wesentlich von den entsprechenden Rezeptoren beim Menschen unterscheiden.

Die von uns beim Orang im Rhesus-System erhobenen Befunde gleichen den Befunden beim Schimpansen und — wie wir an anderer Stelle zeigen werden — beim Flachlandgorilla. Auch die beim Orang gefundenen D-Rezeptoren waren im Verhältnis zum menschlichen D immer schwächer ausgeprägt; sie entsprachen etwa dem „high grade D^u“ des Menschen. Auf dem C/c-Locus konnte gelegentlich ein Antigen c nachgewiesen werden. Gegenüber Anti-E und Anti-e-Antikörpern reagierten die Orang-Erythrozyten in allen Ansätzen negativ. Es wird deshalb vermutet, daß das Antigenpaar E/e auch beim Orang fehlt. Wie diese Verhältnisse gedeutet werden können, haben wir bereits früher ausführlich diskutiert (22).

Die in den Orangseren nachgewiesenen Anti-Art-Antikörper sind wahrscheinlich inkompletter Natur. Sie können deshalb bei Untersuchungen im NaCl-Milieu, wie sie den Arbeiten anderer Autoren ausschließlich zugrunde gelegt wurden, in der Regel nicht erfaßt werden, wohl aber in empfindlicheren Tests (Albumin-Austausch-Methode, Trypsin-Test).

Zusammenfassung

Es wurden zehn Orang-Utans serologisch untersucht. Bei allen Individuen wurden A-Rezeptoren nachgewiesen, in fünf Fällen waren diese mit einem B-Rezeptor kombiniert.

Es wurden unseres Wissens erstmalig deutliche Unterschiede im Verhalten des A-Rezeptors gegenüber den Anti-Reagenzien festgestellt. In Absorptionsversuchen und in quantitativen Agglutinationstests konnte gezeigt werden, daß beim Orang-Utan teils kräftige, teils schwache A-Rezeptoren vorkommen, die möglicherweise den A_1- und A_2-Rezeptoren des Menschen entsprechen. Auffällig war, daß das schwache A nur bei AB-Individuen gefunden wurde, während bei den homozygoten A-Individuen der A-Rezeptor stark, d. h. dem menschlichen A_1 analog ausgeprägt war.

Im MN-System konnte der M-Rezeptor nur in drei Fällen, der N-Rezeptor überhaupt nicht nachgewiesen werden. Da selbst bei den M-positiven Individuen mit mehreren kräftigen Eluaten nur unregelmäßige und im Vergleich zu den menschlichen Kontrollen schwache Reaktionen gesehen wurden, ist anzunehmen, daß sich die MN-Rezeptoren des Orang-Utan stärker von den entsprechenden menschlichen Antigenen unterscheiden als die Rezeptoren A und B.

Bei fünf Individuen konnte ein D-ähnliches Rhesus-Antigen nachgewiesen werden, das in seiner Ausprägung etwa dem „high grade D^u“ des Menschen entsprach; bei drei Individuen wurde ein c-ähnliches Antigen festgestellt. Die Rhesus-Antigene C, E und e wurden bei keinem der untersuchten Orang-Utans gefunden.

Neben den der LANDSTEINERschen Regel entsprechend vorhandenen kompletten Isoagglutininen ließen sich fast regelmäßig inkomplette Anti-Art-Antikörper gegen die Erythrozyten anderer Hominoiden nachweisen.

Summary

A serological study of 10 orang-utans is reported. — In all the individuals examined A-receptors have been traced, in 5 cases these latter were combined with a receptor B.

The A-receptors in the orang-utans were found to be different in their reactions with anti-A reagents. The results of absorption-tests and agglutination-tests indicate, two different A-receptors in orang-utan do occur: a strong A and a weak A, probably corresponding to A_1 and A_2 in human beings. Notably, the weak A was found in AB individuals only, in the homozygous A individuals the A-receptor was strong, analog to the human A_1.

In the MN-System M-receptors could be traced in 3 cases, N-receptors were not detectable. Using several strong antibody-elutions, even in the M positive individuals, only irregulary

reactions were obtained, which were always weak in comparison to the controls from human blood. Therefore, it is concluded the MN-receptors in orang-utan are more different from the corresponding antigens in human beings than the receptors A and B.

In 5 of 8 individuals examined D-like Rhesus-antigens were established, similar to the "high grade D^u" of humans. In 3 cases a c-like antigen was present. The Rhesus-antigens C, E and e could not be traced in any individual tested. Besides of complete isoagglutinins, present according to LANDSTEINERS rule, usually incomplete anti-species antibodies were found, reacting with the erythrocytes of other hominoidea.

Résumé

L'auteur rapport sur les examens sérologiques abtenus chez 10 orang-outans. Chez tous les individus, on constatait des récepteurs A qui, dans 5 cas étaient liés à un récepteur B.

Pour la première fois, on constatait, à notre savoir, des différences évidentes dans le comportement des récepteurs A envers les réactifs Anti-A. Au moyen des expériences d'absorption et des épreuves quantitatives d'agglutination on pouvait constater qu'il existe, chez l'orang-outan, des récepteurs A parfois forts, parfois faibles qui correspondent, peut-être, aux récepteurs A_1 et A_2 de l'homme. Il est à remarquer que le récepteur A faible ne se trouvait que chez des individus AB, tandis que le récepteur A était fort, c'est à dire analoque au récepteur A_1 de l'homme, chez les individus homozygotes pour A.

Dans le système MN le récepteur M ne povait être constaté que dans 3 cas, le récepteur N, au contraire, ne fut trouvé dans aucun des individus.

Même chez des individus étant M-positifs et au moyen de plusieurs reactifs très forts on ne pouvait voir que des réactions irrégulierès et faibles en comparaison aux contrôles humains. C'est pour cette raison qu' il est permis de supposer que les récepteurs MN de l'rang-outan se distinguent plus nettement des antigènes correspondants humains que le font des récepteurs A et B.

Chez 5 des 8 individus étudiés on pouvait constater un Rhesus-antigène ressemblant à D qui, dans sa structure correspondait au „high grade D^u" de l'homme. Chez 3 individus on trouvait un antigène ressemblant à l'antigène c. Les Rhesus-antigènes C, E et e ne furent constatés dans aucun cas.

A côté des iso-agglutinines complètes existants, correspondant à la règle de LANDSTEINER, on trouvait prèsque régulièrement des anti-corps incomplètes, qui attaquaient les erythrozytes d'autres hominoidés.

Literatur

BEREZNAY, Y. (1959): Composition du sang des singes anthropoides par rapport au sang humain; Bull. Soc. Roy. Zool., Anvers, 10. — CANDELA, P. B. (1940): New data on the serology of the anthropoid apes; Amer. J. Phys. Anthrop. 27, 209–221. — COOMBS, R. R. A., MOURANT, A. E., and RACE, R. R. (1945): Detection of weak and "incomplete" Rh agglutinins: a new test; Lancet, II, 15. — COOMBS, R. R. A., MOURANT, A. E., and RACE, R. R. (1945): A new test for the detection of weak and "incomplete" Rh agglutinins; Brit. J. exp. Path. **26**, 255–266. — DAHR, P. (1936): Über A-B-O-Blutgruppen und M-N-Blutfaktoren anthropoider und niederer Affen; Z. Rassenphysiol. **8**, 145–163. — DAHR, P. (1937): Über das A-Agglutinogen anthropoider und niederer Affen und anderer Säugetiere; Z. Immun. forsch. **91**, 211–226. — DAHR, P. (1939): Über Blutgruppen bei Anthropoiden; Z. Morph. Anthrop. **38**, 38–45. — DAHR, P., und LINDAU, H. (1938): Über M- und N-ähnliche agglutinable Eigenschaften bei Affen; Z. Immun. forsch. **92**, 335–355. — DAHR, P., und LINDAU, H. (1938): Neue Blutgruppenbefunde bei Anthropoiden; Ibid. **94**, 253–264. — DUNSFORD, I., and BOWLEY, C. C. (1955): Techniques in Blood Grouping; Oliver & Boyd, Edinburgh. — JUDINA, N. D. (1931): Die spezifischen Rassen- und nicht-spezifischen Artagglutinine sowie die Elemente des Menschenblutes „A" und „B" im Blute der Affen. (Russisch.): Ukrain. Zbl. Blutgruppenforsch. **5**, 209–218. (Ref. in Zbl. ges. Hyg. **26**, 602 (1932) und Kongr. zbl. inn. Med. **65**, 431–432 (1932). — KRAMP, P. (1960): Blutgruppen und Blutfaktoren; In: Primatologia, III, 2, 88–162, Karger, Basel/New York. — LANDSTEINER, K. (1928): Sur les propriétés sérologiques du sang des Anthropoides; C. Rend. Soc. Biol. **99**, 658–660. — LANDSTEINER, K., and LEVINE, Ph. (1928): On individual differences in human blood; J. exp. Med. **47**, 757–775. — LANDSTEINER, K., and MILLER, C. P. (1925): Serological observations on the relationship of the bloods of man and the anthropoid apes; Science **61**, 492–493. — LANDSTEINER, K., and MILLER, C. P. (1925): Serological studies on the blood of the primates. I. The differentiation of human and anthropoid bloods. II. The blood groups in anthropoid apes. III. Distribution of serological factors related to human isoagglutinogens in the blood of lower monkeys; J. exp. Med. **42**, 841–852, 853–862, 863–872.

— Moreschi, C. (1908): Neue Tatsachen über die Blutkörperchenagglutination; Zbl. Bakt. 46, 49–51. — Morton, J, A., and Pickles, M. M. (1951): The proteolytic enzyme test for detecting incomplete antibodies; J. clin. Path. 4, 189–199. — Nesturch, M. Th. (1928): Beitrag zur Hämatologie eines einjährigen Orang-Utans; J. russe anthrop., Moskva (Russkij antropoličeskij žurnal) 17, 11. — Penrose, L. S. (1932): The blood grouping of Mongolian imbeciles; Lancet 222/I, 394–395. — Schmitt, J. (1961/63): Darf man Menschenblut auf Menschenaffen transfundieren? Ref. III. Symp. Zootierkrankh., Köln 1961; Zool. Garten, im Druck. — Schmitt, J., Spielmann, W., und Weber, M. (1962): Serologische Untersuchungen zur Frage der verwandtschaftlichen Beziehungen von *Pan paniscus* Schwarz 1929 zu anderen Hominoiden; Z. f. Säugetierkunde, 27, 45–61. — Voronoff, S., et Alexandresco, G. (1930): Les groupes sanguins chez les singes; Ier Congr. Int. Microbiol. Paris, 2, 198. — Weinert, H. (1931): Blutgruppenuntersuchungen an Menschenaffen und ihre stammesgeschichtliche Bewertung; Z. Rassenphysiol. 4, 8–23.

Anschrift der Verfasser: Dr. med. vet. J. Schmitt, Zoologischer Garten Frankfurt a. M., Prof. Dr. med. W. Spielmann und Frl. M. Weber, Blutspendedienst der Universitätskliniken Frankfurt a. M.

A new description of the type specimen of *Nyctinomus aloysii-sabaudiae* Festa 1907

Zoological Institute of the University of Florence, Director: Prof. G. Colosi

By Benedetto Lanza and David L. Harrison

Eingang des Ms. 12. 6. 1962

Festa (1907) described a Molossid bat collected in the district of Toro, E. of Ruwenzori Western Province, Uganda as a new species, *Nyctinomus Aloysii-Sabaudiae.* Unfortunately the original description was incomplete in some respects, particularly in the details of cranial and dental anatomy. As a result of this, the status of this bat has been in doubt ever since. Allen (1939), in his "Checklist of African Mammals", listed it as *Mops angolensis aloysii-sabaudiae,* that is to say in terms of current taxonomy as a subspecies of *Tadarida (Mops) condylura.* Allen was doubtless influenced in this decision by the identification by De Beaux (1922) of some specimens from Uganda as *Chaerephon angolensis sabaudiae* Festa. These specimens, which we have examined, belong in fact to a big population of *Tadarida (Mops) condylura* (greatest skull length of the largest male seen by us: 22.2 mm). Allen (1917, in Allen, Lang and Chapin) stated that an unidentified immature large *Chaerephon* from Avakubi (Congo) might be referable to *N. aloysii-sabaudiae,* but that the description was insufficient for it to be identifiable.

Having regard to all this confusion and uncertainty, a full redescription of the type specimen is clearly necessary, to establish the true characteristics and affinities of this little known animal.

The specimen, now in the collection of the Museo Zoologico of the University of Turin (Nr. CG 2144), is an adult female Molossid bat of medium size.

Measurements in mm (from the spirit specimen): total length 110, tail 40, hind foot 12, forearm 52, ear 21, tragus (free portion) length 1.5, tragus (free portion) width 1.3, third digit (metacarpal 51, first phalanx 21.8, second phalanx 19.8, third phalanx 7.4), fourth digit (metacarpal 50, first phalanx 16.6, second phalanx 10.7, third phalanx 2), fifth digit (metacarpal 28, first phalanx 14.2, second phalanx 3.9, third phalanx 1.2).

External characters (figs. 1,2 E): The eyes are quite well developed, 2.2 mm in antero-posterior diameter. The upper lip is strongly grooved with about eight to ten vertical furrows on each side. The ears are joined across the forehead by a vertical band about 5.5 mm high above the mid point of the rostrum. A portion of the anterior surface of this ridge projects forwards as a small fleshy swelling above the centre of the rostrum. The ears are moderately large and rather squared in outline with the apices rounded. A well developed anti-tragal lobule is present, measuring 5.7 mm across the base by about 3.5 mm in height. The tragus is small; its anterior extremity is bluntly pointed; it has an extended posterior heel which is attached to the mid-point of the anti-tragal lobe medially. Its postero-superior border is indented, between the free part of the tragus and its heel. There is no trace of any gular sac. There is a well developed smooth circular callosity on the base of the thumb, but none on the ankle or sole of the foot. The tail is rather long and the interfemoral membrane relatively short, extending only about 10 mm from the base of the tail. We cannot detect any calcar in the border of the interfemoral membrane. The toes are furnished with scattered hairs about 4 mm long distally, while the outer borders of the first and fifth toes have the usual short recurved hairs. The connecting band between the ears is covered by short (1.5 mm) light brown hairs on the anterior surface and along the free border, but the above mentioned fleshy swelling is naked; from the posterior surface arise a tuft of dark brown hairs 2—4 mm in length, which project 1 mm from the free margin of the connecting band; the more basal of these hairs are longer. Probably the adult male, at least during the breeding season, has a longer tuft. The body hair is rather short, about 4.5 mm in length mid-dorsally and mid-ventrally, but on the throat it attains 8 mm. It appears to have been uniformly coloured and about similar in colour above and below (here a little lighter), a rather dark shade of reddish brown [according to the original description: "castagno chiaro (Russet del Ridgway, A Nomenclature of Colours for Naturalists, pl. 111, No. 16)"]; there is no indication of any white striping on the crown of the head. A well marked band of hair of the same colour, extending from mid-humerus to mid-femur, is present on the ventral surface of the wing membrane adjacent to the body, but separated from it by a semi-naked band about 4 mm in width. The pelage extends to the base of the tail and thighs ventrally, and there is thus no naked area on the lower abdomen. The hair does not otherwise extend on to the tail membrane or wing membranes and there is no band of hairs parallel to the forearm ventrally. A relatively sparsely haired patch is present on the back between the shoulders and the occipital region; in this region the hairs are about 7 mm in length. A few elongated hairs, some attaining more than 9 mm in length, project upwards from the dorsal surfaces of the thighs on each side at the origin of the tail membrane.

Nearly the whole of the pelage has the base lighter than the remaining portion. The anterior margins of the ears, at the apex, have 5/5 minute cutaneous projections. The internal surface of the pinna possesses about ten transverse plicae and is finely haired along its supra-orbital ridge and from this ridge upwards to the blunt apex of the pinna. For the disposition of the hairs on the dorsal surface of the ears see fig. 1 B. Scattered short bristles, about 1 mm in length, project from the ridges between the grooves of the upper lip, but the face is otherwise nearly naked. The nostrils are directed slightly outwards and are quite widely separated by a smooth internarial eminence about 3.6 mm in width; the upper edge of the nostril pad is thickly set with small, laterally compressed horny excrescences, about thirty in number, the outermost lying above the level of the external margin of the nostril opening; a short row of about five similar but lower excrescences crosses the upper middle portion of the pad. The lower lip is likewise nearly naked, its surface is wrinkled

ventrally and scattered short bristles (about 0.3 mm in length) project from these wrinkles. A median submental wart is present in the interramial region, about 1.3 mm in diameter, from which project longer hairs, the longest of which is 3 mm in height. The membranes and ears are uniformly dusky blackish brown. The wing membrane is inserted at the mid-point of the tibia. The anal orifice is elevated above the sorrounding skin; the orifice is transverse, creased by distinct radial muscosal rugae and furnished with hairs throughout externally. There is a deep groove separating the anal orifice from the posterior lip of the transverse vaginal opening situated anterior to it. The crescentic posterior vulval lip is hairless and smooth. The anterior lip of the vulva is surmounted by a distinct mons veneris; the conical clitoris is situated on the summit of this swelling and the urethral opening is seen as a semicircular slit-shaped opening, convex forwards, situated in the mons veneris anterior to the vaginal orifice. Vertical rugae are seen in the vaginal mucosa and hairs project vertically from the clitoris and from the sides and anterior part of the mons veneris, but the part surrounding the urethral orifice is smooth.

Cranial characters (figs. 2 B, C, D): The mandibles of the type are now missing.

Measurements in mm: greatest length: 21.4, condylobasal length 19.5, zygomatic breadth 12.3, mastoid breadth 11.3, breadth of braincase 9.8, interorbital constriction 3.8, lachrymal breadth 6.6, depth of braincase 7, median palatal length 8, maxillary cheek teeth C-M^3 7.7, tympanic bulla (greatest diameter) 4.8. The skull is remarkable for its elongated form with a long narrow rostral region very similar in proportions to that of *Tadarida teniotis,* although smaller. This feature was briefly mentioned in Festa's original description: „Il cranio è mediocremente allungato". The zygomatic arches are not widely flaring and are widest in their most posterior part. Slight lachrymal projections are present at the anterior margins of the orbits. The interorbital region is slightly constricted. The narial opening is well developed extending back to the level of the infraorbital foramen. The braincase is smooth without any trace of sagittal crest and there is only a slight lambdoid ridge laterally. The supraoccipital region is rounded, not overhung by the lambdoids, and protrudes slightly, so as to be easily visible from above. The tympanic bulla is of normal proportions on the other. The pre-maxillaries are co-ossified between the upper incisors, and there are three small anterior palatal foramina immediately behind the incisors, arranged in a triangular manner; the anterior foramen is situated just between the incisors. The inter-pterygoid space is divided into two compartments in its anterior part by a bony septum extending from the median posterior margin of the bony palate. Two very well marked oval basi-sphenoid pits are present between the posterior roots of the pterygoids, separated from each other by a rather narrow bony septum. The dorsal profile of the skull is sinuous, with a marked elevation of the braincase above the facial skeleton and with a distinct saddle-like concavity at front of the occiput. The posterior margin of the infraorbital foramen is at the level of the anterior border of the second upper premolar.

Dentition (figs. 2 A, C, D): Dental formula: I $^1/_2$, C $^1/_1$, Pm $^2/_2$, M $^3/_3$ (mandibular teeth from original description). The upper anterior premolar, although small, is quite well developed and situated in the toothrow; M^3 is not reduced, its final commissure is well developed.

The upper incisors are tall, with a narrow gap between them. Their medial borders are nearly vertical, their external borders sloping downwards and inwards to their points. Their posterior surfaces are concave and anterior surfaces convex; their lateral borders are sharp and blade-like, the medial ones less sharp. The canines are tall, slender, triangular in section and acutely pointed. A well developed cingulum is present without any cingular cusps. The canine presents antero-lateral, postero-lateral and medial surface; the antero-lateral and medial surfaces are concave, the

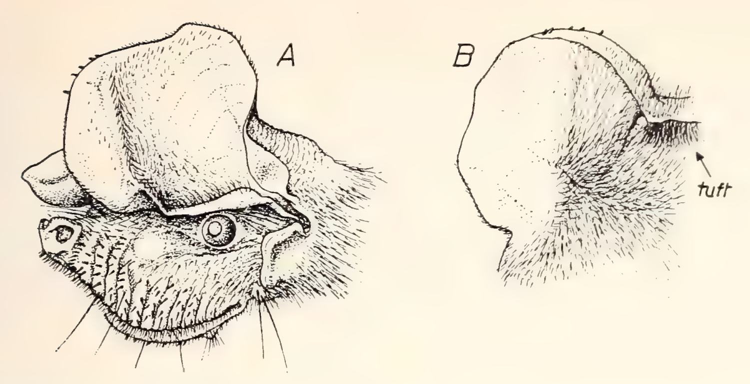


Fig. 1. Tadarida aloysiisabaudiae Festa, type specimen, ♀ — **A** Lateral view of the head with the top of the left ear turned upwards to show the form of the pinna, **B**. Dorsal view of the left ear and of the connecting band between the ears (Magnification: about $2^1/_2$ times)

Fig. 2. Tadarida aloysiisabaudiae Festa, type specimen, ♀ — **A.** Left M^3, **B, C, D.** Skull (the anterior extremity of the palatal mucosa is in bad condition; so it is possible that another palatal ridge exists at front of the first one drawn by us), **E.** Left tragus

postero-lateral surface is convex. The tooth has a sharp blade-like cutting edge anteriorly. The small upper premolar is quite well developed and has a pointed cusp; its crown area is somewhat less than that of the upper incisors. It stands in the toothrow, has two roots and is in contact with the canine and separated from the large premolar by a narrow space. It attains about a quarter of the height of the canine, its tip being just below the level of the well developed antero-medial cingular cusp of the large premolar. The first and second molars show the usual well developed W-shaped pattern of principal cusps and connecting commissures, and also possess elevated cingular ridges medially, on which are developed cingular cusps: in the case of M^1 there are three, the anterior one highest, the posterior only just detectable; M^2 possesses only two medial cingular cusps; M^3 is not reduced; it possesses a well developed final commissure, which has a strong terminal medial cusp. Its antero-posterior diameter is more than half that of M^2. It has one well developed medial cingular cusp. From the original description the lower incisors were bilobed and the canines with their bases, a little higher than the incisors, close together („Gli incisivi inferiori sona bilobati. I canini hanno le basi vicine, più alte degli incisivi.").

Summary of important characteristics: The skull and particularly the rostrum is very elongated, with elevated dorsal profile and no sagittal crest. The pre-maxillaries are co-ossified; M^3 is unreduced and the upper anterior premolar in the toothrow. There are deep basi-shenoid pits. Size medium (forearm 52 mm), upper lip grooved, ears rather large and joined across forehead; tragus bluntly pointed, colour nearly uniform russet brown.

Conclusions: This bat is a distinct species, one of the little known larger African members of the Sub-Genus *Chaerephon.* It should be know as *Tadarida (Chaerephon) aloysiisabaudiae* (Festa, 1907). ALLEN (1939) was not correct in referring this form to *Mops angolensis [= Tadarida (Mops) condylura]* from which it is completely different. The relationship of this bat to other described large *Chaerephon* from Africa is at present obscure, but it seems differ in some features from *T. (C.) russatus* Allen 1917 and also from *T. (C.) bivittatus* (Heuglin, 1861), which are species of about the same dimensions.

Summary

Redescription of the type and only known specimen, of *Nyctinomus Aloysii-Sabaudiae* Festa 1907 (Toro, Uganda). This bat is a distinct species, one of the little known larger African members of the Sub-Genus *Chaerephon.* It should be named *Tadarida (Chaerephon) aloysiisabaudiae* (Festa, 1907).

Zusammenfassung

Neubeschreibung des typischen und einzigen bekannten Stückes von *Nyctinomus Aloysii-Sabaudiae* Festa 1907 (Toro, Uganda). Diese Fledermaus ist eine gute Art, zugehörig zur Gruppe der wenig bekannten größeren afrikanischen Arten der Untergattung *Chaerephon.* Sie sollte heißen: *Tadarida (Chaerephon) aloysiisabaudiae* (Festa 1907).

Résumé

Nouvelle description de l'exemplaire typique (le seul qui est connu de l'espèce) du *Nyctinomus Aloysii-Sabaudiae* Festa 1907 (Toro, Uganda). Ce chauve-souris est une bonne espèce, laquelle appartient au group, peu conu, qui comprende les espèces africaines les plus grosses du sousgenre *Chaerephon.* Il doit être nommé *Tadarida (Chaerephon) aloysiisabaudiae* (Festa 1907).

Literature

Allen, G. M. (1939): A checklist of African Mammals; Bull. Mus. Comp. Zoöl. Harvard Coll., **83**, 1–763. — Allen, J. A., Lang H., & Chapin, J. P. (1917): The American Museum Congo Expedition collections of Bats; Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **37**, 405–563. — De Beaux, O. (1922): Collezioni zoologische fatte nell'Uganda dal Dott. E. Bayon. XVII. Mammiferi. Parte II. Chiroptera; Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, **49**, 364–373. — Festa, E. (1907): Spedizione al Ruwenzori di S. A. R. Luigi Amedeo di Savoia Duca degli Abruzzi. XI. *Nyctinomus Aloysii-Sabaudiae,* nov. spec. (diagnosi preventiva); Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino, **22**, N. 546, 1–2.

Address of authors: Prof. Dr. Benedetto Lanza, Istituto di Zoologia dell' Università Via Romana, 17, Firenze, Italia, and Dr. David L. Harrison, Bowerwood House, St. Botolph's Road, Sevenoaks, Kent, England

A new bat for Israel, *Eptesicus innesi* Lataste, 1887, with some remarks on the affinities of this species

By David L. Harrison, M. A., M. B. Ch., F. Z. S.

Eingang des Ms. 10. 9. 1962

On the 22nd April, 1962, a small serotine bat was obtained by the author at Yotvata, in the Wadi Araba, 40 Kms. north of Eilat, Israel. The small size of this animal and its pale sandy colour at once distinguished it from the large, dark coloured northern Serotine of Israel, *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774. (See fig. 1). The specimen has been carefully compared with the lectotype and two topotypes of *Eptesicus innesi* Lataste, 1887 (Type Locality Cairo, Egypt) in the British Museum Collection. The skull of the lectotype has been removed from the alcoholic specimen in order to make cranial measurements of this little known bat available for the first time. There is no doubt that the Yotvata bat agrees in all essential details with the specimens of *E. innesi* and that it is the first example to be found since it was originally described. Sanborn and Hoogstraal (1955) knew of no recent occurrences in Egypt.

The flesh and cranial measurements are given below (Tables 1, 2) compared with those of the lectotype and topotypes. Since this is the only freshly skinned specimen known (the Cairo specimens are all three alcoholic), a detailed description of it seems justified. The specimen was a pregnant adult female, the uterus contained two embryos, the crownrump length of each being about 14 mms. It is a rather small Serotine with the fur soft, long and dense. The hairs attain about 10 mms. in length in the mid-dorsal region and somewhat less, about 8 mms. on the belly. They are everywhere bicoloured, rather less than half their length basally being slaty-grey. The colour of the whole undersurface is white, very faintly suffused with a buffy wash. There are indistinct lines of demarcation between the dorsal and ventral surfaces extending from the base of the ears to the antebrachial membranes. The upper surface is a uniform pale buffy clay colour, close to Honeysuckle, D. 6., Plate 12 of Maerz & Paul (1950). The pelage hardly extends on to the membranes at all, but the base of the tail above is lightly haired and scattered white hairs are present on the ventral surface of the wing membrane along the posterior border of the forearm. The ears and membranes are dusky and blackish, contrasting quite strongly with the pale pelage; the interfemoral membrane is semi-translucent. The

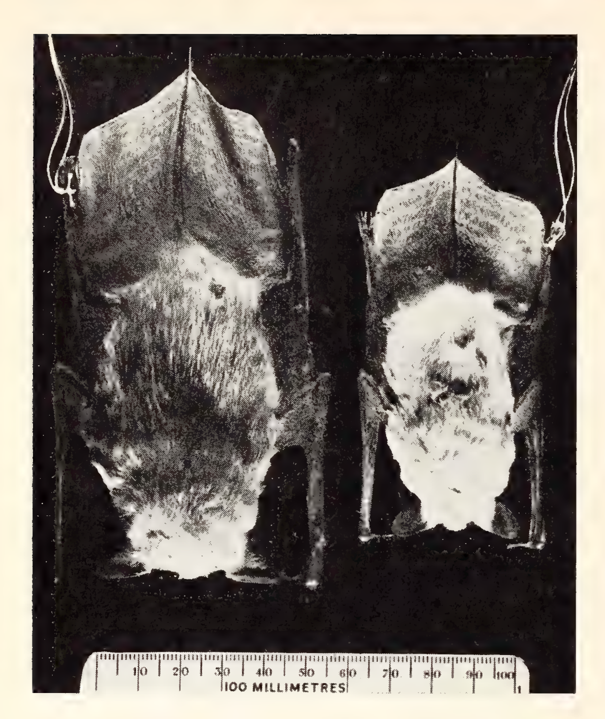


Fig. 1. Right: Eptesicus innesi, Harrison Coll. No. 1.3668 ♀ 22. 4. 62. Yotvata, Wadi Araba, *left: Eptesicus serotinus,* Harrison Coll. No. 26.3424 ♀ 18. 4. 61. Wadi Amud, N. of the Sea of Galilee. Scale = 100 mms

tip of the tail projects for a distance of 3 mms. from the membrane. A small but distinct post-calcaneal lobe is present. The apices of the ears are bluntly rounded; their internal and external borders are nearly straight, but the external border is sharply angulated inwards at its base. The tragus is bluntly tipped and possesses a distinct triangular pointed basal lobule.

The skull is rather small and less heavily ridged than that of the large *E. serotinus.* The dorsal profile is not flat as in that species, there is a stronger concavity between the rostrum and the braincase, while the braincase itself is rather more elevated in *E. innesi.* The lambda and sagittal crest are not elevated as they are in *E. serotinus* and the lambda does not overhang the supraoccipital. The coronoid process of the mandible is lower in this species than it is in *E. serotinus.* In this specimen I^1 is slightly worn and is not clearly biscuspid while I^2 is small, barely exceeding the cingulum of I^1 in height. The dentition is essentially similar to that of *E. serotinus.*

Table 1

External Measurements (in mms) of Eptesicus innesi

Specimen	Locality	Date	Sex.	Total Length	Tail	Hind Foot	Forearm	Ear
B. M. 19. 7. 7. 3528 Lectotype.	Cairo, Egypt.	—	♀	97.3	42.6	8.6	41.7	14.5
B. M. 3. 12. 8. 9.	„ „	—	♂	—	39.3	8.3	40.3	14.2
B. M. 3. 12. 8. 10.	„ „	—	♀	98	44	7.7	40.3	13.6
Harrison Coll. 1. 3688.	Yotvata, Wadi Arabia, Israel	22. iv. 62.	♀	99.5	40	8.9	42.3	16.5

The specimen was obtained at dusk flying above an area of irrigated farmland with lines of tamarisk and eucalyptus trees, surrounded by sandy desert.

It is interesting to consider the affinities of this species, in the light of the discovery that its range extends into S. W. Asia. Ellerman and Morrison-Scott (1951) provisionally placed *E. innesi* as a subspecies of *Eptesicus isabellinus* Temminck, 1840. There appears to be considerable doubt, however, regarding the status

Table 2

Cranial Measurements (in mms) of Eptesicus innesi

Specimen	Greatest length	Condylo-basal length	Zygo-matic breadth	Breadth of brain case	Inter-orbital constric-tion	Maxillary cheek teeth C—M^3	Mandibular cheek teeth C—M_3	Man-dible
B. M. 19. 7. 7. 3528 Lectotype	16.3	15.6	10.4	7.7	3.8	5.6	6.1	11.6
B. M. 3. 12. 8. 9.	16.1	15.2	—	7.2	3.8	5.3	5.9	11
HARRISON 1. 3668	16.6	16	10.4	7.2	3.3	5.7	6.3	12

of *E. isabellinus,* since no cranial measurements were given by TEMMINCK (1840) in his original description, while LATASTE (1887) in his description of *E. innesi,* stated that a skull of a specimen of *V. serotinus* ssp. *isabellinus* examined by him measured 19.3 mms., a measurement which would certainly indicate affinity with *E. serotinus.* LATASTE, however, did not give any details of essential data for this specimen. Having regard to these doubts and pending re-examination of the type material of *E. isabellinus,* it appers unwise to assume that the two are conspecific.

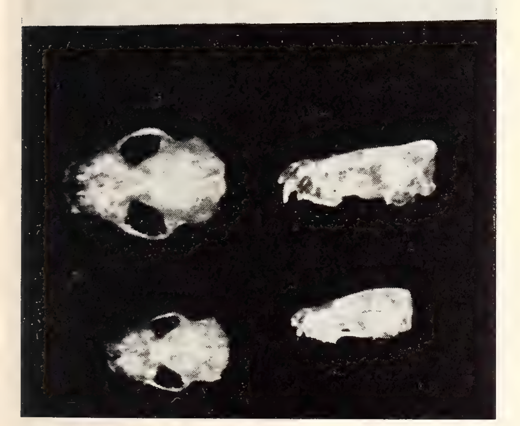


Fig. 2. Above: Eptesicus serotinus of fig. 1, dorsal and lateral views, *Below: Eptesicus innesi* of fig. 1, dorsal and lateral views, scale-cms and mms

The occurrence of this bat in the Wadi Araba led to a careful comparison with *Eptesicus hingstoni* Thomas, 1919 (Type Locality Baghdad, Iraq) which was considered by ELLERMAN and MORRISON-SCOTT (loc. cit.) to be conspecific with *E. sodalis* Barrett-Hamilton, 1910 (Type Locality Bustenari, Prahova, 840 m. Carpathians, Rumania). Although *E. hingstoni* averages rather larger than *E. innesi,* there seems to be no valid reason for regarding them as distinct species. It is significant that the Yotvata bat is a shade larger than the specimens from Cairo, and only a shade smaller than the smallest *E. hingstoni* seen from Iraq, indicating the presence of a clinal variation in size in this group of Lesser Serotine Bats. It is accordingly provisionally suggested that *E. innesi* is conspecific with the forms grouped by ELLERMAN and MORRISON-SCOTT under *E. solidalis,* and that in the present state of our knowledge, it provides the proper specific name for this group, since it was the earliest named form. The final elucidation of this rather difficult group, however, must await the re-examination of the type material of *E. isabellinus.* It appears very likely that *Eptesicus bottae* Peters, 1869 (Type locality Yemen, Arabia) is a close relative of *E. innesi.*

Summary

Eptesicus innesi Lataste (Type Locality Cairo, Egypt) is recorded from Yotvata, Wadi Araba, Israel. — Cranial and external measurements are given of the lectotype and topotypes of

E. innesi in the British Museum collection. — *E. innesi* is regarded as being conspecific with *E. hingstoni* (Type Locality, Baghdad, Iraq).

Zusammenfassung

Eptesicus innesi wurde in Yotvata, Wadi Arabe, Israel, gefunden; es werden Schädel- und äußere Messungen gegeben. *E. innesi* Lataste 1887 = *E. hingstoni* Thomas 1919.

Acknowledgements: I am much indebted to the staff of the Mammal Section of The British Museum (Natural History) for their kind co-operation. Also to Dr. J. M. Harrison and Mr. Haim Hovel for their help in the field, as well as to Dr. J. Wahrmann and his colleagues of the Hebrew University of Jerusalem for their assistance during our visit to Israel. I am also indebted to Mr. Gordon Anckorn of Sevenoaks for the photographs.

References

Ellerman, J. R., & Morrison-Scott, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758–1946. 156; Brit. Mus. Pub. London. — Lataste, F. (1887): Description d'une nouvelle espece de Chiroptere d'Egypte; Amn. Mus. Stor. Nat. Geneva. 4 : 625. — Maerz, A., & Paul M. Rea (1950): A Dictionary of Colour; McGraw Hill Book Co. New York. — Sanborn, C. C., and Hoogstraal, H. (1955): The identification of Egyptian Bats; J. Egypt. Pub. Health Ass. 30.103. — Temminck, C. J. (1840): Monograph de Mammalogie; 2.205. —

Authors adress: Dr. David L. Harrison, Bowerwood House, St. Botolph's Road, Sevenoaks, Kent, England

Studien am Gebiß der Hausmaus *(Mus musculus* L.)

Von W. Herold

Eingang des Ms. 10. 10. 1962

Wie in einigen früheren Arbeiten über *Apodemus, Rattus* und die Schlafmäuse soll im Folgenden die Variabilität der Molaren-Wurzeln von *Mus* untersucht werden. Dazu standen mir annähernd 4000 Schädel zur Verfügung, die überwiegend aus Eulengewöllen stammten. So ist die Zugehörigkeit zu bestimmten Subspecies nicht immer feststellbar, wenn sie auch in vielen Fällen aus der Herkunft der Schädel erschlossen werden kann. Für die Übersicht auf Tabelle 1 wurden nur einigermaßen zahlreiche Populationen verwendet.

Kurz wird ferner die Frage behandelt, ob bestimmte Varianten als ursprünglich angesehen werden dürfen. Über die Zahnwurzeln pleistocaener Hausmäuse ist nichts bekannt. Es wird versucht, diese Frage durch Vergleich mit anderen *Murinen* zu lösen.

Die Schädel aus Ostpolen stammen aus den Woiwodschaften Bialystok und Lublin, die österreichischen aus Ober- und Nieder-Österreich, der Steiermark und dem Burgenland, die ungarischen aus dem Komitat Békés.

Weiter sind Freilandfänge durch Eule und Mensch aus den Niederlanden, aus verschiedenen Gegenden Deutschlands, aus Nord-Tunesien und aus Korfu bearbeitet, endlich Zuchtstämme aus dem Biologischen und dem Pharmakologischen Institut der Universität Halle/Saale.[1]

[1] Bei meiner Arbeit bin ich von so vielen Kollegen, Museen und Instituten mit Material versorgt worden, daß ich hier nur allgemein danken kann. Besonders umfangreiches Schädelmaterial erhielt ich von den Herren K. Bauer, Wien, K. Becker, Berlin, A. Dehnel, Lublin, A. H. Husson, Leiden, D. von Knorre, Altdöbern N.-L., J. Niethammer, Bonn, J. Pelikán, Brünn, H. Steiner, Wien, A. van Wijngarden, Wageningen und K. Zimmermann, Berlin.

Tabelle 1

Prozentsatz der Häufigkeit der Alveolen-Varianten bei Mus musculus L.

	n															—
Niederlande	58	98,8	1,7			100					20,7	46,6		27,3	5,4	
Schleswig-Holstein, Bremen, Oldenburg	75	100				100					9,3	61,3		28,0	1,4	
Braunschweig, Hannover	120	98,3	1,7			100					29,2	45,8		19,2	3,3	–2,5
Rheinland, Westfalen	129	99,2	0,8			99,2		0,8			14,0	72,2		9,2	4,6	
Odenwald, Ludwigsburg	34	97,1	2,9			100					3,8	77,0		15,4	3,8	
Mecklenburg, Pommern	57	94,6	5,4			100					17,5	35,1		45,6	1,8	
Hiddensee	51	98,0	2,0			98,0		2,0			6,0	37,1		54,8	2,0	
Brandenburg	65	96,9	3,1			100					30,8	23,1		29,2	13,8	3,1
Altdöbern/N.-L.	57	77,2	22,8			98,2	1,8				7,0	71,9		12,3	7,0	1,8
Thüringen, Sachsen, Anhalt	768	96,3	3,4	0,3		98,3	1,7				11,3	50,7	0,4	28,6	6,5	2,5
Bayern	104	96,2	3,8			100					39,4	42,3		10,6	6,7	1,0
Österreich	523	75,4	24,6			97,7	2,3				6,7	43,3		33,8	16,2	
Ungarn	226	79,7	20,3			99,6	0,4				9,7	38,5		42,1	9,3	0,4
Ost-Slowakei	88	77,8	22,2			100					12,5	70,5		13,6	3,4	
Ost-Polen	162	90,7	9,3			100					8,0	21,0		70,4	0,6	
Nord-Tunesien	82	95,1	4,9			72,0			28,0		77,9	15,8		6,3		
Korfu	188	32,0	68,0			80,4			17,5	2,1	19,2	19,2		61,6		
Biol. Inst. Halle	254	97,7	1,9		0,4	99,2	0,4		0,4		67,7	16,1	0,8	13,4	1,2	
Pharm. Inst. Halle	600	97,9	1,3	0,8		97,1	2,2	0,5	0,2		69,8	9,7		20,0	0,5	0,8
		a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	j.	k.	l.	m.	n.	o.

Prozentuale Häufigkeit des vierwurzeligen M¹ (Tab. 1. b) unter den Wurzel-Varianten dieses Zahns. (Häufigkeitsgefälle von SO nach NW) Anm.: Verwendung der Umrißkarte mit freundlicher Genehmigung des Verlags GEORG WESTERMANN.

Die Wurzeln der Oberkiefer-Molaren

Die Normalform von M¹ (Tab. 1, Sp. a) tritt mit Ausnahme des Ostens (Österreich, Ungarn, Ostslowakei, Ostpolen) sowie Altdöberns und Kurfus in Prozentsätzen zwischen 94,6 und 100 auf. In allen diesen 6 Ausnahme-Gebieten ist die Ursache der niedrigeren Prozentsätze der Normalform das gehäufte Vorkommen vierwurzeliger Zähne (Tab. 1, b und Abb. 1). Nicht immer entspricht der vierten Alveole auch tatsächlich eine Wurzel. Oft ist die Alveole so eng, daß selbst für eine schwache Wurzel kein Raum ist. In manchen Fällen ist die Wurzel zwar vorhanden,

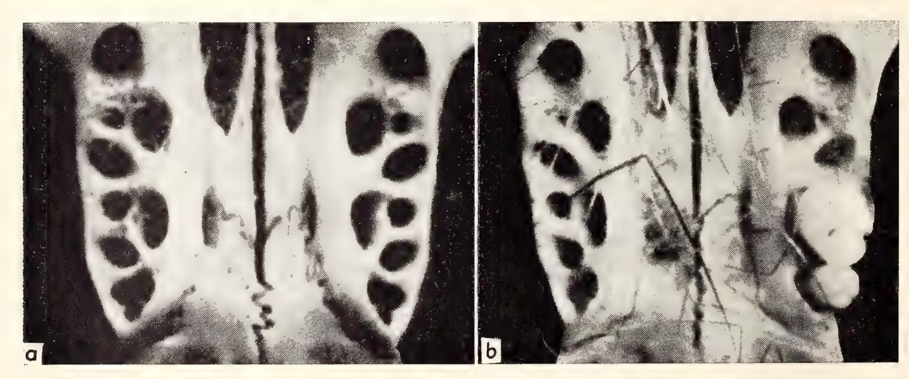


Abb. 1. M¹ mit 4 Wurzeln. a. vierte Wurzel kräftig (Steyr/Österreich); b. vierte Wurzel schwach (Maxen/Sachsen). Phot.: WOLF HEROLD

aber sehr kurz und zitzenförmig. Diese vierwurzelige Variante weist ein deutliches Häufigkeitsgefälle von SO nach NW auf (s. Karte), geht also wohl auf eine Ost- oder Südostform der Hausmaus mit normal vierwurzeligem M^1 zurück.

Wie es zu der Häufigkeit dieser Variante bei Altdöbern und auf Korfu gekommen ist, läßt sich noch nicht sagen. In beiden Fällen könnten Mäuse aus dem Osten verschleppt sein, was bei der Hausmaus mit Frachtgut leicht möglich ist und z. B. von mir 1919 (in Kisten mit Lebensmitteln von Bromberg nach Swinemünde) beobachtet wurde. Um diese Frage für Korfu zu lösen, müßten wir die Variabilität der Molarenwurzeln bei Hausmäusen der Balkan-Halbinsel und Vorderasiens kennen. Da die Verbindung Korfus mit den östlichen Nachbarländern schon im Altertum sehr lebhaft war, ist also Verschleppung der Maus nach Westen, etwa mit Getreidetransporten, durchaus denkbar.

Zwei weitere Varianten treten in meinem Material nur ganz selten auf (Tab. 1, c und d).

Die Wurzeln von M^2 entsprechen, bis auf die Tiere von Nord-Tunesien[2] und Korfu weitgehend der Norm (Tab. 1, e). Die Prozentsätze dieser Variante schwanken nur zwischen 97,1 und 100. Die Variabilität der Zahnwurzeln ist bei M^2 die geringste aller drei Zähne.

Bemerkenswert ist das Auftreten der Variante h (Tab. 1) bei den Tieren aus Nord-Tunesien, Korfu und den beiden Zuchtstämmen. Diese Variante herrscht bei M^2 des europäischen *Apodemus sylvaticus, A. flavicollis, A. agrarius,* des ostasiatischen *A. agrarius* sowie bei *Rattus rattus, R. norvegicus* und *Micromys minutus* vor (Herold 1957/58, 1960). Die Variante der Spalte i kenne ich bei M^2 auch von *Apodemus sylvaticus, A. mystacinus, Rattus rattus, R. norvegicus* und *Micrmys minutus.*

Ein Überblick über Zahl und Anordnung der Wurzeln von M^3 in den verschiedenen Populationen gibt ein buntes Bild. Es treten auf: drei getrennt voneinander verlaufende Wurzeln (Tab. 1, j), drei deutlich erkennbar verwachsene Wurzeln (k), Rückbildung bis auf zwei Wurzeln (l und m) oder auf eine (n), endlich Fortfall des ganzen Zahns (o). Abhängigkeit von der jeweiligen Subspecies oder von dem Herkunftsgebiet der Population ist nicht erkennbar.

Etwas näher muß ich noch auf die Variante der Spalte m eingehen, deren Kopf in der Tabelle vereinfachend nur eine charakteristische Form vermerkt. Abb. 2 bringt einen Überblick über alle hier beobachteten Alveolenbilder.



Abb. 2. Molaren-Alveolen von M^3

Ich unterscheide dabei zwei Gruppen: eine, die sich noch ohne Schwierigkeit auf die „Stammform" (Spalte j) zurückführen läßt (Abb. 2a), durch Verschmelzung der zwei vorderen Wurzeln entstanden, und eine zweite, bei der die Entstehung aus der Stammform nicht ohne weiteres erkennbar ist (Abb. 2b).

Ausschließlich die unter 2a angeführten Varianten fand ich im Odenwald, auf Hiddensee, in der Ostslowakei, in Ostpolen und auf Korfu, z. T. mit der hohen Häufigkeit von 54,3 bis 70,4 %. Ausschließlich die Variante 2b traf ich in meinem bayerischen Untersuchungsmaterial an. In den übrigen Populationen traten die Varianten beider Form nebeneinander auf.

Bemerkenswert sind die Verhältnisse der oberen Molaren in beiden Zuchtstämmen

[2] Eine Besonderheit der Schädel aus Nord-Tunesien ließ mich zunächst zweifeln, ob es sich überhaupt um Angehörige der Gattung *Mus* handelte: das gattungstypische Merkmal, die „Stufe" am I^1, fehlte. K. Zimmermann bestätigte mir aber brieflich, daß auch ihm *Mus*-Formen ohne „Stufe" bekannt seien.

aus Halle. Sie unterscheiden sich von allen andern untersuchten Populationen dadurch, daß die von der Normalform abweichenden Varianten aller drei Zähne mit ungewöhnlich niedrigen Werten auftreten. Dadurch erreicht die Normalform der Wurzeln in beiden Zuchtstämmen bei M^1 und M^2 fast 100 %, bei M^3 immerhin fast 70 % Häufigkeit. Auffallend ist die Ähnlichkeit beider Stämme. Leider habe ich über ihre Herkunft nichts erfahren können. Im gesundheitlichen Zustande des Gebisses zeigten beide Stämme merkliche Unterschiede. So fanden sich stark gelockerte und in erweiterten Alveolen sitzende Molaren im Stamm des Biologischen Instituts bei 16,1 % der Tiere, während der Zuchtstamm des Pharmakologischen Instituts nur 3,8 % mit dieser Zahnerkrankung befallener Tiere aufwies.

Gebiß-Reduktion

Eine Reduktion des Gebisses setzt bei den *Murinen,* wie auch gelegentlich bei anderen Säugetier-Gattungen, nach allgemeinen Erfahrungen an den letzten oberen oder unteren Molaren (oder beiden) ein. Während das Fehlen von M^3 bei *Apodemus sylvaticus* und *A. agrarius* nur ganz selten vorkommt (Herold 1956/57), konnte bei *Mus* ein Kleinerwerden und schließlich der Fortfall des M^3 und M_3 mehrfach beobachtet werden (Zimmermann 1949, Grüneberg 1951, Herold und Zimmermann 1960). Weitere Hausmäuse mit fehlendem M^3 traten, wie Tab. 1, Sp. o nachweist, in Braunschweig, Hannover, Brandenburg, Thüringen, Sachsen, Anhalt, Bayern, Ungarn und im Zuchtstamm des Biologischen Instituts Halle auf.[3]

Als Einleitung zu einer Gebiß-Reduktion kann die Rückbildung der ursprünglichen (normalen) Wurzelzahl durch Verschmelzung einiger oder aller Wurzeln angesehen werden.

Der Grad der Rückbildung schwankt häufig innerhalb derselben Art je nach ihrer Heimat in weiten Grenzen (Tab. 1 und 2).

Tabelle 2

Prozentsatz der Wurzelverschmelzungen beim M^3

n.	Art	Herkunft	Häufigkeit der Verschmelzung
2344	*Apodemus sylvaticus* (L.)	Deutschland	4,3
920	*Apodemus flavicollis* (Melch.)	Deutschland	3,3
1007	*Apodemus agrarius* (Pallas)	Deutschland	77,2
53	*Apodemus agrarius*	China	58,9
19	*Apodemus mystacinus* Danford und Alston	Kreta	47,4
54	*Apodemus mystacinus*	Balkan, Kleinasien, Syrien, Palästina	3,1
127	*Apodemus peninsulae* Thomas	China	11,8
17	*Apodemus speciosus* Temminck	Japan	29,4
99	*Acomys spec.*	östl. Mittelmeer Kreta, Ostafrika	7,0

[3] Die 1960 publicierten Mäuse aus Teurow wurden hier nicht berücksichtigt.

Es scheint, daß Isolierung der Population das Auftreten von Zahnreduktionen begünstigt (s. Kreta und ev. Marokko, Tab. 2). Doch neigen anscheinend auch bestimmte Arten besonders stark zur Gebiß-Rückbildung: z. B. *Apodemus agrarius*. Auch bei Ratten treten gelegentlich Wurzelverschmelzungen als Einleitung zur Gebißrückbildung auf, jedoch mit sehr unterschiedlichen Prozentsätzen. Diese betragen für *Rattus norvegicus* aus Berlin 9,0 %, für drei Zuchtstämme 5,2 bzw. 0 bzw. 1,0 %, für *Rattus rattus* aus Berlin 1,2 %, aus S. Salvador 6,1 %. Acht weitere *rattus*-Populationen aus verschiedenen Weltteilen zeigten keine Verschmelzungen (HEROLD 1960). Selektive Bedeutung dürfte diesen ± umfangreichen Reduktionen wohl kaum zukommen.

Anzahl der Varianten bei Murinen

Die Anzahl der Varianten bei den Molarenwurzeln des Oberkiefers von *Mus musculus* erscheint zunächst im Vergleich mit *Apodemus, Micromys, Acomys* und *Rattus* gering. Berücksichtigt man aber nur die häufigsten, d. h. die mit 2 und mehr als 2 % Häufigkeit auftretenden Varianten, so zeigen alle diese Arten eine weitgehende Übereinstimmung (s. Tab. 3). Nur *Apodemus agrarius* weicht etwas stärker ab.

Tabelle 3

Anzahl der Varianten mit zwei und mehr Prozent Häufigkeit

N	Art	Herkunft	M^1	M^2	M^3
2344	*Apodemus sylvaticus* (L.)	Deutschland	5	3	3
920	*Apodemus flavicollis* (Melch.)	Deutschland	4	1	2
1007	*Apodemus agrarius* (Pallas)	Deutschland	6	2	6
53	*Apodemus agrarius*	China	3	2	5
73	*Apodemus mystacinus* DANFORD und ALSTON	östl. Mittelmeer,	4	3	3
127	*Apodemus peninsulae* THOMAS	China	3	2	3
17	*Apodemus speciosus* TEMMINCK	Japan	2	1	3
265	*Micromys minutus* (Pallas)	Deutschland, Österreich, Ostslowakei	3	3	3
99	*Acomys spec.*	Mittelmeer, Ostafrika	2	3	4
1278	*Rattus norvegicus* (Berkenhout)	—	2	2	4
601	*Rattus rattus* (L.)	—	3	3	4
3939	*Mus musculus* L.	—	2	2—3	4

Die Molaren-Wurzeln der 75 weißen Hausmäuse, die M. GATINEAU untersucht hat, unterscheiden sich mit 1,1 und 5 nur wenig von den von mir bearbeiteten Labormäusen aus Halle (1,2 und 3), obwohl dort drei Varianten vorkommen, die ich nicht beobachtet habe, soweit sich das nach den wohl etwas zu schematischen Zeichnungen des Verfassers sagen läßt.

Die Wurzeln der Unterkiefer-Molaren

Nach E. Mohr (1954, p. 87) sind die beiden ersten Molaren des Unterkiefers der Hausmaus zweiwurzelig, während M_3 nur eine Wurzel besitzt. In der Tat hat in den meisten untersuchten Populationen ein gewisser Prozentsatz von M_3 anscheinend nur

Tabelle 4

Wurzeln von M_3 bei Mus musculus L.

	n	a völlig getrennte zwei Wurzeln	b distal gespaltene eine Wurzel	a + b
Rheinland	62	48,4 %	48,4 %	96,8 %
Westfalen	41	74,2 %	19,5 %	92,7 %
Altdöbern/N.-L.	35	68,2 %	28,8 %	87,3 %
Bayern	66	81,9 %	15,1 %	97,0 %
Ungarn	100	86,0 %	8,0 %	94,0 %
Österreich	65	47,7 %	41,5 %	89,2 %
Ost-Polen	162	97,0 %	—	97,0 %
Nord-Tunesien . . .	50	100 %	—	100 %
Korfu	100	100 %	—	100 %

eine Wurzel, während M_1 und M_2 stets zwei Wurzeln besitzen. Genauere Betrachtung läßt indessen erkennen, daß die Wurzeln von M_3 mit wenigen Ausnahmen (bei den Populationen der Tab. 4 im Höchstfalle 12,7 %) an der Basis gespalten sind (Abb. 3).



Abb. 3. Ein- und zweiwurzelige M_3 von *Mus musculus L.* (Darunter die zugehörigen Alveolen)

Abb. 4. Wurzelspitzen der oberen Molaren von *Mus musculus L. – Obere Reihe:* M^3, Tab. 1. n, m, k; *untere Reihe:* M^1, Tab. 1. b

Das spricht dafür, daß auch für diesen Zahn Zweiwurzeligkeit der ursprüngliche Zustand ist, daß also wohl alle drei Molaren des Unterkiefers früher je zwei Wurzeln besessen haben. Die basal gespaltene Einzelwurzel könnte einen ersten Schritt zum Abbau von M_3 bedeuten. Dafür spricht auch das ausnahmslose Vorkommen von M^3 mit zwei Wurzeln in Nord-Tunesien und auf Korfu, wo auch andere vermutlich ursprüngliche Varianten auftreten.

Die Form der Molarenwurzeln

Als charakteristisch für die Form der Molarenwurzeln des Ober- und Unterkiefers von *Mus musculus* ist hervorzuheben, daß ihr distaler Teil meist, und zwar oft recht stark verdickt ist.

Daraus erklärt sich, daß die Molaren von *Mus,* im Gegensatz zu denen z. B. von *Apodemus,* sich oft nicht ohne Beschädigung des Schädels entfernen lassen. Das wird auch deutlich, wenn man feststellt, wieviel Molaren aus Schädeln verschiedener Mäuse-Arten, die denselben Gewöllen entstammen, nach längerem Lagern im Freien ausgefallen sind. Eine größere Anzahl Schleiereulen-Gewölle aus Sachsen ergab die folgenden Werte:

Apodemus sylvaticus + flavicollis Zahnverlust durch Ausfall 78 %
Apodemus agrarius Zahnverlust durch Ausfall 70 %
Mus musculus Zahnverlust durch Ausfall 25 %

Vermutlich ursprüngliche Varianten

Die ersten oberen Molaren der Gattungen *Apodemus, Micromys, Acomys, Rattus* und *Mus* unterscheiden sich bezüglich ihrer Wurzelzahl wesentlich von einander. Während *Apodemus* normal 4 Wurzeln besitzt, diese Zahl aber durch zusätzliche, feinere Wurzeln bis auf 7 vermehren kann (Herold 1956/57), weisen *Acomys* und *Mus* als Normalzahl je 3, *Micromys* und *Rattus* je 5 auf. Durch „zusätzliche" Wurzeln kann diese Zahl bei *Mus* auf 4, bei *Micromys* und *Rattus* auf 6 bis 7 erhöht werden. So ist es nicht leicht, eine gemeinsame Ausgangsform für die Wurzeln der ersten Molaren dieser fünf Gattungen zu finden.

Tabelle 5

Prozentsatz der Variante mit 4 Wurzeln bei M^2

	a 4 Wurzeln (Tab. 1, h)	b 4 Wurzeln erkennbar verwachsen	c 4 Wurzeln mit 1-2 Nebenwurzeln	a - c
Apodemus sylv.	92,7	4,0	0,5	97,2
Apodemus flav.	96,9	1,4	1,3	99,6
Apodemus agrar.	89,4	1,5	1,2	92,1
Apodemus mystacin.	80,9	—	15,0	95,9
Micromys minut.	43,2	—	56,0	99,2
Acomys spec.	17,8	24,3	—	42,1
Rattus norveg.	92,5	2,1	4,8	99,4
Rattus rattus	66,6—100	—	33,4—0	100

Anders steht es mit M^2 und M^3. Für M^2 sind (Tab. 5) 4 Wurzeln bei allen untersuchten Gattungen, mit Ausnahme von *Acomys* und *Mus,* soweit die Regel (s. oben), daß ihre Häufigkeitsprozente überall nahe an 100 heranreichen. Hiernach darf wohl angenommen werden, daß die dreiwurzeligen M^2 bei *Mus* (Tab. 1, e), ebenso, wie bei *Acomys,* durch Wurzelverschmelzung aus vierwurzeligen entstanden sind. Der schrittweise Übergang des vierwurzeligen in den dreiwurzeligen Zahn läßt sich gut bei *Apodemus* (Herold 1956/57) und *Rattus norvegicus* (Herold 1960) verfolgen: die zunächst leichte Verwachsung zweier Wurzeln läßt noch ihre Herkunft erkennen, das spätere Stadium völliger Verschmelzung täuscht dann Einheitlichkeit der Wurzel vor.

Auch unter den dreiwurzeligen M^2 aus Nord-Tunesien und Korfu finden sich einige, bei denen die vordere Wurzel noch deutlich eine Zweiteilung, also ihre Her-

kunft aus ursprünglich zwei Wurzeln erkennen läßt. In Nord-Tunesien waren es etwa 17 %, in Korfu etwa 19 % der auf Tab. 1 verzeichneten dreiwurzeligen M^2. Daneben kommen in beiden Populationen mit bemerkenswerter Häufigkeit vierwurzelige M^2 vor. Diese Variante ließ sich in keiner der anderen untersuchten Freiland-Populationen feststellen und trat nur noch mit ganz geringen Prozentsätzen in den beiden Zuchtstämmen auf.

Bei M^3 besteht ebenfalls unter den oben genannten *Murinen*-Gattungen eine große Einheitlichkeit. Überall erscheint mit einer prozentualen Häufigkeit zwischen 70 und 100 die dreiwurzelige Variante (Tab. 1, j) als „Ausgangsform", von der sich die anderen Varianten, als durch Wurzelverschmelzung entstanden, mit wenigen Ausnahmen (s. Seite 113) leicht ableiten lassen. Besonders deutlich ist das bei einer Variante, die auf Hiddensee (mit 54,3 % Häufigkeit) und auf Korfu (mit 61,6 % Häufigkeit) vorkommt. Hier sind die zwei vorderen Wurzeln zwar verwachsen, doch aber noch deutlich als ursprünglich zweiteilig erkennbar (Abb. 2a, ganz links).

Die unverschmolzene Variante von M^3 schwankt in ihrer Häufigkeit bei *Mus* örtlich sehr stark. Die höchsten Werte finden sich in Nord-Tunesien und bei den beiden Zuchtstämmen.

Die oben (S. 113) behandelte Zweiwurzeligkeit des M_3 glaube ich ebenfalls für den ursprünglichen Zustand halten zu müsen.

Zusammenfassung

1. Es wurden etwa 4000 Hausmäuse aus West-, Mittel- und Ost-Europa, Korfu und Nord-Tunesien sowie aus zwei Zuchtstämmen behandelt. Der überwiegende Teil des Materials stammt aus Eulen-Gewöllen. Unterarten wurden daher i. A. nicht unterschieden.
2. Die Varianten der oberen und unteren Molaren wurden untersucht und mit einigen anderen Murinen verglichen.
3. Eine Variante des M^1 zeigt in Europa ein Häufigkeitsgefälle von SO nach NW.

Summary

The sculls of about 4000 *Mus musculus* from Western, Central and Eastern Europe, Korfu and Northern Tunesia — chiefely taken from owls pellets and therefor not subspecifying named — and of two laboratory breeds are examined and the variation of upper and lower molars compared with those of some other Murinae. In the variation of M^1 there is a gradation in Europe from SE to NW.

Literatur

Freye, H. A., und Freye, H. (1960): Die Hausmaus. – Neue Brehm-Bücherei — Gatineau, M. (1956): Variabilité du nombre des alvéoles radiculaires du maxillaire supérieur chez le mulôt *(Apodemus sylvaticus* L.) et chez la souris blanche *(Mus musculus* L., Albinos). – Mammalia, T. 20, 427–438. — Grüneberg, H. (1951): The genetics of a tooth defect in the mouse. – Proc. Royal Soc B, 138. — Herold, W. (1956): Über die Variabilität der Molarenwurzeln des Oberkiefers bei einigen *Apodemus*-Arten. – Wiss. Zeitschr. der Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Nat. Kl. 6, 237–244. — Herold, W. (1960): Über die Wurzeln der Oberkiefer-Molaren bei *Rattus norvegicus* (Berkenhout) und *Rattus rattus* (L.). – Zeitschr. f. Säugetierkunde 25, 15–23. — Herold, W., und Zimmermann, K. (1960): Molaren-Abbau bei der Hausmaus. — Zeitschr. f. Säugetierkunde 25, 81–88. — Mohr, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. – 3. Aufl., Jena. — Zimmermann, K. (1949): Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse. – Zool. Jahrbücher 78, 301–322.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. W. Herold, 8433, Parsberg 187, Oberpfalz

Zum Stachelausfall beim Greifstachler *(Coendu prehensilis)*

Von Fred Kurt

Eingang des Ms. 24. 9. 1962

In den Jahren 1958 bis 1962 (April 1958 bis April 1962) wurden an zwei weiblichen Greifstachlern *(Coendu prehensilis)* quantitative Untersuchungen über den Stachelausfall in bezug auf den Jahreszyklus durchgeführt. (Die Ethologie, insbesondere das Markierungsverhalten soll in einer späteren Publikation behandelt werden). Die beiden Tiere leben seit 1956 in der Kleinsäuger-Abteilung des Zoologischen Gartens Zürich in einem Raum mit 18⁰ Durchschnittstemperatur (Max. 23⁰, Min. 15⁰). Unser Personal nahm alle 2 bis 5 Tage Stichproben auf, bei denen nur Stacheln und keine Haare ausgezählt wurden (vergl. Abb. 1). Haare und Stacheln unterscheiden sich u. a. durch den Schaftquerschnitt, der bei den ersten dünner ist. Ferner sind die Wurzeln der Stacheln schlanker als der Schaft und zylinderförmig. Die ausgeprägt kegelförmigen Wurzeln der Haare sind an der distalen Seite dicker als die Basis der Haarschäfte.



Abb. 1. Stacheln und Haare von *Coendu prehensilis* – A Stacheln aus der Kopf- und Nackengegend – B Stacheln aus der Rückengegend – C Stacheln der Flankengegend (Übergang zu Bauchbehaarung) – D Haare der Oberschenkelgegend – E Haare von Bauch und Schwanz

Stachelausfall wurde im Zusammenhang von zwei Verhaltensweisen beobachtet, nämlich bei Putzbewegungen und bei der Verteidigung. In beiden Fällen zeigte es sich, daß der Stachelverlust durch Muskelbewegungen gesteuert werden kann. Die Coendus putzen sich mit Kratzbewegungen der vorderen und der hinteren Extremitäten.

Das „Kratzen“ kann bei einem der Tiere, das zahm ist, durch Berühren der Rücken- oder Flankenstacheln ausgelöst werden. Bei dieser Art des Putzens sitzen die Stacheln fest; dagegen fallen sie aus in der Putzsituation, in der sich das Tier auf die Hinterextremitäten aufrichtet und sich schüttelt. Dabei finden keine Kratzbewegungen statt. Der Stachelpelz wird gesträubt. In dieser Situation lösen sich Stacheln bei leichter Berührung mit der Hand. Die stärker verankerten Haare sitzen in dieser Sträubstellung mehr oder weniger fest. Nähert man sich dem zweiten Tier, das weniger zahm ist, mit der Hand, zieht es sich in seinen Schlafkasten zurück und sträubt den Stachelpelz. Es kann keine Putzbewegung ausgelöst werden; dagegen sitzen die Stacheln in dieser

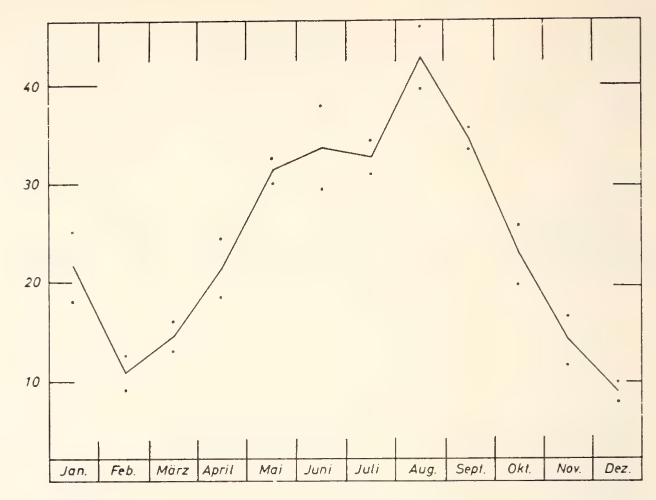


Abb. 2. Stachelausfall zweier Coendu-Weibchen in Abhängigkeit der Jahreszeit. Ordinate: Anzahl Stacheln pro Tag. Abszisse: Monate. Mit zusätzlichen Punkten wurde m (mittlerer Fehler des Mittelwertes) angegeben.

Abwehrstellung dermaßen lose, daß sie an groben Stoffen hängen bleiben. Ein Verhalten wie es Stachelschweine zeigen, indem sie aktiv gegen ihre Feinde vorrücken, wurde nicht beobachtet. Die Wurzellänge der Stacheln ist nicht proportional zur Stachellänge. Bei 80 mm langen Schäften mißt sie 4 mm (5 %), bei 25 mm langen dagegen 2—3 mm (10 %). Lange Stacheln sind leichter zu lösen als kurze.

Der Ausfall der Stacheln zeigt eine starke Zunahme in den Sommermonaten, vergl. Tabelle und Abb. 2. Ein t-Test zwischen dem Maximum (August) und Minimum (Dezember) ergab t_{81} = 9,70. Der Unterschied ist also gesichert für einen Fehler P« 0,001.

Stachelausfall zweier Coendu-Weibchen in Abhängigkeit der Jahreszeit
m = mittlerer Fehler. n = Anzahl Stichproben. x = durchschnittlicher Stachelausfall pro Tag

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
x:	21,7	11,0	14,7	21,8	31,4	33,8	32,7	42,8	34,5	23,1	14,3	9,0
m:	±3,4	±1,8	±1,4	±2,9	±1,2	±4,2	±3,5	±3,3	±1,0	±3,1	±2,5	±1,1
n:	51	56	93	56	44	34	35	27	35	32	58	54

Anschrift des Verfassers: Fred Kurt, Zürich, Glockengasse 12

SCHRIFTENSCHAU

STEINER, GEROLF: **Wort-Elemente der wichtigsten zoologischen Fachausdrücke.** 3. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1960. 17 S., kart. u. glas. 3,60 DM.

Die 3. Auflage des schmächtigen Heftes will wie ihre Vorgänger eine Gedächtnisstütze sein für die vielen zoologischen Studenten und Laien, die nur mangelhaft Griechisch und Latein können. Die Zahl der Stichworte ist auf rund 800 vermehrt, die für die Mehrzahl der in der allgemeinen Zoologie vorkomenden Fachausdrücke ausreichen. Im Kolleg wie bei der Fachlektüre dürfte das Heftchen vielen das Verständnis erleichtern. E. MOHR, Hamburg

KROTT, P.: **Der Vielfraß oder Järv.** Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, 1960. 56 S., 29 Abb., 3 Verbreitungskarten. 3,— DM.

Vielfraße sind in der freien Natur schwer zu beobachten. Der aus Österreich stammende Forstwissenschaftler PETER KROTT zog während seines beinahe zwei Jahrzehnte dauernden Aufenthaltes in Finnland und Schweden 26 dem Geheck entnommene Vielfraße auf, die anhänglich blieben, als sie heranwuchsen. Die Freigelassenen gaben Aufschluß über das Verhalten in freier Wildbahn und kamen mit wilden Vielfraßen in Berührung. Es ergab sich, daß ein Rüden-Territorium in Südostlappland durchschnittlich 1200 bis 1300 qkm und in Mittelschweden bis zu 2000 qkm groß ist. Ein Rüden-Territorium umfaßt zwei bis drei Fähen-Territorien. Der Vielfraß verläßt sein Territorium niemals und verteidigt es gegen Geschlechtsgenossen. Die Wechsel verlaufen auf Streifen von etwa 1 km Breite in großen Serpentinen und führen durch Dickungen, zwischen Felsblöcken hindurch, über Moore und im Winter über gefrorene Seen. Nach der Schneeschmelze bilden die Eier der Bodenbrüter die Hauptnahrung, später die Larven der Wespen, dann einige Wochen lang Beeren. Vorzugsnahrung ist Aas; Fallwild, Elch- und Rentierkälber werden mitgenommen. Der Vielfraß jagt Füchse und überwältigt Luchse und selbst starke Elche. Wolfsreviere aber meidet er. Mit drei oder vier Jahren wirft die Fähe zwei oder drei Junge, die zehn Wochen von ihr gesäugt werden. Der Rüde bleibt dem Geheck fern. Vielfraße halten sich auch in von Menschen besiedelten Gebieten und sind im Bestand ihrer Art noch nicht bedroht. Das mit vorzüglichen Bildern ausgestattete Bändchen ergänzt die bisher lückenhaften Kenntnisse von der Lebensweise des Vielfraßes durch passionierte und behaarlich durchgeführte Beobachtungen.

R. GERLACH, Hannover

HECHT, G.: **Beiträge zur Biologie und Helminthenfauna der Erdmaus** *(Microtus agrestis* L.). Uni-Druck, München, 1961. 35 pp.

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde aus dem Zoologisch-Parasitologischen Institut der Tierärztlichen Fakultät München. – Verfasser fing in einer oberbayerischen Teichwirtschaft Kleinsäuger, ohne mit ihnen vertraut zu werden. Will er uns doch z. B. hinsichtlich der Erdmaus folgendes glauben machen: erkennbar am M^1; Ohrlänge 0,5 cm; Jungtiere heller als die zwei- bis dreijährigen (!) Alttiere; paarweise lebend; Wiesenbewohner, der die Dämme der Teichwirtschaft unterhöhlt; gerne „Insekten und Käfer" fressend; Vorräte anlegend usw. usw. Alles, was an dieser Art wirklich charakteristisch ist, blieb dem Autor dagegen verborgen, so daß einem gelinde Zweifel an der Richtigkeit seiner Artbestimmung kommen müssen; dies um so mehr, als er trotz günstiger Biotopverhältnisse unter 556 gefangenen Kleinsäugern keine einzige Rötelmaus und Waldspitzmaus aufführt, dagegen sensationellerweise „Rattenköpfe" *(Microtus oeconomus),* die der einigermaßen kundige Leser gottlob rasch als weniger aufregende Schermäuse *(Arvicola terrestris)* zu entlarven vermag. Es liegt auf der Hand, daß nach solchen Kostproben kein rechtes Vertrauen mehr zur Richtigkeit der weit schwierigeren Helminthen-Bestimmungen bleibt, von denen der Autor ohne viel Federlesens feststellt, daß seine Befunde mit denen von STAMMER nicht übereinstimmen. Ein unzulängliches Literaturverzeichnis rundet den Gesamteindruck ab. Bleibt zum Schluß nur das Erschrecken darüber, daß eine so dürftige und fehlerhafte Arbeit von einer deutschen Universität als Dissertation angenommen und mit dem Doktorhut honoriert wurde, sowie das Verwundern, daß die betreffende Fakultät nicht auf die Idee kam, den im Zoologischen Institut des gleichen Ortes erreichbaren Kleinsäuger-Experten KAHMANN um ein Gutachten zu bitten.

F. FRANK, Oldenburg

NEUBERT, K., & WÜSTENFELD, E.: **Morphologie des akustischen Organs.** Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreiches. Band VIII. 29. Lieferung. Walter de Gruyter u. Co., Berlin 1962. 44 S., 25 Abb. Preis 28,— DM.

Im Mittelpunkt der Arbeit steht eine meisterhafte Darstellung (Seite 21–41) des Innenohres – wohlverstanden des Menschen –, da ja das Innenohr des Menschen von dem der Säugetiere nicht abweicht. Aber sonst ist der Platz für die Säugetiere sehr beschränkt. Die voranstehende Darstellung des äußeren Ohres (9 Seiten) und vor allem des Mittelohres und der Gehörknöchelchen sind zu knapp gehalten. Keine Schilderung der Taschenbildungen an der Ohrmuschel. Auf Seite 11–14 ist das Cavum tympani, das wie kaum ein anderes Gebilde in seiner Verschiedenheit für die Morphologie und Systematik der Säugetiere von großer Bedeutung ist, zusammengedrängt. Die Verfasser machen hier von vornherein die

Einschränkung, daß bei der Fülle der Erscheinungen eine Beschränkung auf solche morphologischen Tatsachen erforderlich sei, die prinzipielle Übereinstimmungen erkennen lassen und für das Verständnis der funktionellen Zusammenhänge von grundlegender Bedeutung sind. So bleibt es bei der bloßen Aufzählung besonderer Typen ohne näheres Eingehen auf kennzeichnende Formen, ohne Abbildungen auffallender Gebilde unter denselben. Bei den Gehörknöchelchen wird nicht einmal von Mirounga der kugelige Amboßkörper und der säulenartig dicke Stapes, Vorrichtungen gegen Verlagerungen bei Druckschwankungen, erwähnt oder abgebildet. In einem Handbuche glaubt man, ein näheres Eingehen finden zu können. Ein ausführliches Literaturverzeichnis von 237 Nummern schließt den Band, in dem aber doch DORANS Atlas der Gehörknöchelchen „Morphology of the Mammalian Ossicula auditus", London 1879, und P. N. v. KAMPEN „Die Tympanalgegend des Säugetierschädels" unter anderem fehlen.

R. N. WEGNER, Greifswald

MATTHES, H. W.: **Verbreitung der Säugetiere in der Vorzeit.** W. de Gruyter & Co., Berlin, 1962. Handb. der Zool. 8, Teil 11 (1), 1—198 S., 49 Abb., Preis geheft. 96,– DM.

Der Autor — dem Paläontologen als Verfasser einer „Einführung in die Mikropaläontologie" bestens bekannt — hat mit der zusammenfassenden Übersicht über die einstige Verbreitung der Säugetiere eine zweifellos sehr undankbare Aufgabe übernommen. Die hierfür aufgewendete Mühe kann nur der ermessen, der Ähnliches bereits einmal verfaßt hat. Der Beitrag wird von zoologischer Seite sicher sehr begrüßt werden, ist doch hier der Versuch gemacht, eine vollständige — sämtliche fossil bekannt gewordenen Gattungen berücksichtigende — Übersicht und damit zugleich eine Art Nachschlagewerk zu schaffen, ähnlich G. G. SIMPSON (1945).

Dieser Aufgabe scheint aber der Verfasser nicht ganz gewachsen gewesen zu sein, stößt man doch auf zahlreiche Widersprüche zwischen Text und Tabellen — was auf den Leser, der sich orientieren will, verwirrend wirken dürfte — sowie auf Irrtümer und überholte Angaben, die besonders in einem Handbuchbeitrag hätten vermieden werden sollen. Dadurch werden verschiedene, bereits bereinigte Probleme neuerlich in der (zoologischen) Literatur festgehalten (z. B. angeblicher tertiärer Beutler *Palaeotenthoides* aus SW-Afrika = eindeutig als Macroscelidide erkannt; *Tubulodon* aus dem Eozän von N-Amerika = kein Orycteropodide, sondern ein Palaeoanodonte; miozänes Walroß von Kolumbien = Manati *(Potamosiren); Pachyacanthus* = Platanastide, kein Cetotheriide; neue Gigantopithecusfunde stammen nicht aus Choukoutien usw.). Auch verschiedene tiergeographisch bzw. taxionomisch etwas problematische Formen hätte man lieber mit etwas mehr Vorbehalt behandelt gesehen (z. B. fossile Ctenodactylidae einschließlich Tataromyidae; *Oreopithecus).*

Weitere Widersprüche (z. B. Entstehen der Panamalandbrücke im Pliozän: S. 39 ... Mittelpliozän; S. 109 ... Oberpliozän) ergeben sich aus der nicht berücksichtigten, verschiedenen Fassung bzw. Einstufung der Tertiärepochen und -stufen (z. B. Miocène supérieur = Unter-Pliozän; Ober-Pliozän = Villafranchiano, dadurch nur Zweiteilung des Pliozäns möglich), die erfahrungsgemäß vom Zoologen nicht kritisch beurteilt werden können. Diese und die oben erwähnten Irrtümer hätte sich der Verfasser zweifellos erspart, wenn er die angeführte Literatur nicht nur zitiert, sondern auch gelesen hätte.

Der Text, der sich in eine Einleitung, eine zusammenfassende Übersicht der Geschichte der Säugetiere während der einzelnen Epochen und eine Besprechung bzw. Aufzählung der einzelnen Familien und Gattungen und ihrer geographischen und zeitlichen Verbreitung gliedert, wird durch zahlreiche anschauliche paläogeographische Skizzen sowie durch Verbreitungskarten gut ergänzt. Das Literaturverzeichnis (bis 1959, teilweise auch 1960, berücksichtigt; Auswahl zitiert!) umfaßt 1000 Nummern, das 4spaltige Sachregister 15 Seiten.

Als Ganzes gesehen, ist diese Darstellung eine zweifellos sehr verdienstvolle Übersicht über die Verbreitungsgeschichte der Säugetiere in der Vorzeit, die auch der kritische Benützer zu schätzen wissen wird. Damit zeigt sich aber auch hier, daß derartige Zusammenstellungen, sollen sie kritisch sein, besser dem Fachmann überlassen werden sollten.

Die Ausstattung entspricht jener der übrigen Handbuchbeiträge.

E. THENIUS, Wien

GAERDES, F.: **Tierleben in Südwestafrika.** Leitfaden der Zoologie von Südwestafrika. Verlag Wissenschaftliche Gesellschaft, Windhoek, 1962. 270 S., davon 76 Tafeln.

Im Rahmen unserer Zeitschrift gehen uns zur Hauptsache die Säugetiere an. Manche in Südwest übliche Bezeichnungen irritieren den unbefangenen Leser, wie z. B. „Seelöwe" für den Zwergseebären *Arctocephalus pusillus,* oder Seelachs oder Kabeljau für *Sciena* usw. Wale steuern nicht mit den Vordergliedmaßen, und ihr Schwanz treibt den Körper nicht mit

Schraubenbewegungen vorwärts. Die Halswamme des Hartmannzebras wird hier zum „Kinnlappen". „Im Maul des Flußpferdes sitzen scheinbar wahllos hineingestopft, eine Anzahl krummer und gerader Zähne." Der Kaffernhase wird sowohl im Text als auch in Bildunterschrift und Register *Perdetes* genannt. Daß in der „Ordnung Nagetiere" Lagomorpha und Rodentia noch vereinigt sind, läßt sich verschmerzen.

Den beigegebenen Zeichnungen fehlt zwar jeglicher Schwung, doch erfüllen sie ihren Zweck. Für eine gute Wiedergabe der zumeist sehr guten Photos ist das Papier nicht geeignet. So ist das an sich fleißig zusammengestellte Buch keine ganz reine Freude. E. Mohr, Hamburg

Frechkop, S.: **Faune de Belgique — Mammifères.** Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brüssel, 1958. 445 S.

Wer sich hier über die Säugetiere Belgiens unterrichten will, wird manches Gesuchte vermissen, dafür manches Unerwartete finden. Die allgemeinen Kapitel sind gut, vergleichende und funktionelle Anatomie, Kennzeichnung der Ordnungen mit Gliederung und Verbreitung werden ausführlich und mit großer Stoffbeherrschung behandelt.

Im speziellen Teil ist am besten die Darstellung der Fledermäuse, hier auch für jede Art Angaben der belgischen Fundorte. Bei den Nagern stören einige falsche biologische „Befunde". Enttäuschend ist der Verzicht auf „Fein-Systematik", und unangebracht erscheinen die vielen spöttischen Bemerkungen über moderne, taxonomische Arbeitsweise. Irreführend ist schließlich das Verharren auf veralteten taxonomischen Bewertungen. So wird die Gelbhalsmaus nur widerstrebend als eigene Art angeführt, Verf. vermutet „une phase de taille" der Waldmaus. Aber Land- und Wasserformen der Großen Wühlmaus werden als zwei getrennte Arten behandelt.

Mit Unrecht wird die Nordische Wühlmaus *(M. oeconomus)* für Belgien aufgeführt: Das Tier aus Gegend Antwerpen lag dem Ref. vor, es ist eine Feldmaus, *Microtus arvalis.* Der vermeintliche *oeconomus*-Schädel aus der Provinz Namur ist nach Mitteilung des Autors inzwischen verschwunden. Bei Verbreitung des Hermelins sind Sizilien und Algerien zu streichen.

Das Buch ist reich illustriert, die anatomischen Zeichnungen sind gut, die Tierbilder zum Teil merkwürdig altmodisch.

Wie wir es von allen unseren französisch sprechenden Nachbarn gewohnt sind, ist das neuere deutsche Schrifttum unzureichend berücksichtigt. K. Zimmermann, Berlin

Fischel, W.: **Die Seele des Hundes.** 2. Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1961. 159 S., 42 Abb., 16,— DM.

Die vielseitigsten Beziehungen zwischen dem Menschen und einem Tier bestehen zwischen Mensch und Haushund. Dementsprechend ist die Literatur über Hunde und Hundeverhalten außerordentlich umfangreich; aber gerade in dieser Literatur werden viele subjektive und wenig begründete Meinungen vertreten. Es ist das Verdienst von Fischel, über das Verhalten des Hundes eine objektive Darstellung gegeben zu haben. Hervorzuheben ist das Bemühen um eindeutige Definitionen und klare Begriffe. Wenn nicht immer vollständige Übereinstimmung mit den Begriffen der modernen Verhaltensforschung vorhanden ist, dann liegt das wohl z. T. daran, daß hier ein Säugetier untersucht wurde; Säugetiere scheinen Verhaltensanalysen doch schwerer zugänglich zu sein als z. B. Insekten, Fische oder Vögel. Fischel hat die beobachteten Tatsachen über das Verhalten des Hundes klar und anschaulich geschildert; die angeführten Versuche wirken überzeugend. Verallgemeinernde Schlüsse sind mit großer Vorsicht gezogen; das gilt besonders für die Kapitel über Gedächtnis, erlernte Verhaltensformen, Intelligenz und Verstand. Eine stärkere Berücksichtigung des Verhaltens der Stammform der Haushunde, des Wolfes als Vergleichsbasis wäre wünschenswert gewesen. Die „Seele des Hundes" ist für Laien und für Wissenschaftler, die sich mit dem Verhalten des Hundes befassen, von großem Wert. M. Röhrs, Hamburg

Dobberstein, J., und Hoffmann, G.: **Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.** Bd. I. Bewegungsapparat. 2. Auflage. S. Hirzel Verlag, Leipzig, 1961. 191 S., 249 Abb., 14,30 DM.

Die 2. Auflage des 1. Bandes dieser Anatomie der Haustiere liegt nun acht Jahre nach Erscheinen der 1. Auflage vor. Der Mitautor der 1. Auflage, T. Koch, hat die 2. Auflage nicht mit bearbeitet; an seine Stelle ist G. Hoffmann getreten. Die äußere Erscheinung des Buches

ist durch die Verwendung von Kunstdruckpapier sehr viel ansprechender geworden. Eine große Zahl von Strichzeichnungen wurde durch Halbtondarstellungen ersetzt, die Zahl der Abbildungen um 63 erhöht. Leider vermißt man bei vielen der ausgewechselten bzw. neuen Abbildungen Herkunftsnachweise. Die Stoffgliederung ist gegenüber der 1. Auflage verändert und schließt sich der im Lehrbuch von NICKEL, SCHUMMER, SEIFERLE gebrauchten Einteilung an. Der Text ist stellenweise geändert und erweitert worden, die Seitenzahl wurde um 11 vermehrt. Im wesentlichen haben die Autoren an der komprimierten Darstellung des Stoffes festgehalten.

H. BOHLKEN, Kiel

BIGALKE, R.: **Let's visit the Kruger Park.** Afrikaanse Pers-Boekhandel, Johannesburg, 1961. 108 S., 31 Abb., 5,– R.

Einer der erfahrensten südafrikanischen Zoologen, der Direktor des Zoologischen Gartens Pretoria, schildert den Krüger-Nationalpark in einer Weise, daß Touristen und Zoologen gleicherweise Nutzen und Genuß an dem vorliegenden Buch haben. Geographie, Geologie, Klima, Flora und Fauna des ganzen Gebiets und der einzelnen Regionen des Parks werden ausführlich geschildert, wobei jeweils die verschiedenen Unterkunftsmöglichkeiten Ausgangspunkte für die Betrachtungen sind. Protokolle über Ansitze am Riß und an der Tränke geben Bilder vom Tagesrhythmus der beobachteten Tiere. Zusammenstöße mit Löwen und anderen Tieren des Parks kommen vor, können auch tragisch ausgehen. Malaria und Nagana und ihre Bekämpfung werden besprochen. Ein besonderes Kapitel ist der Frage gewidmet, wozu überhaupt Naturschutzgebiete geschaffen und unterhalten werden und wie sich speziell die Zukunft des Krüger-Parkes gestalten könnte. Während die ganzseitigen Schwarz-Weiß-Abbildungen recht erfreulich sind, zeigen die ebenfalls ganzseitigen Farbtafeln durchweg reichlich viel „künstlerische Unterschärfe". Man merkt dem Buch an, mit wie großem Ernst und vollen Herzen der Verf. sich an die Aufgabe gemacht hat, dies herrliche Stückchen Erde den Naturfreunden nahe zu bringen. Möge sein Buch in viele Hände kommen!

E. MOHR, Hamburg

Die letzten Oasen der Tierwelt. Mit Zoologen, Wildhütern und Kamerajägern in den Nationalparks der Erde. Herausgeg. von Dr. W. ENGELHARDT. Unter Mitarbeit von Prof. Dr. GRZIMEK, Dr. PAUL EIPPER, EIBL. v. EIBESFELDT, HEINZ HECK, Dr. ARTHUR LINDGENS u. a. 320 S., davon 125 ein- und mehrfarbige Bilds., Format 18 × 24 cm, 19,80 DM.

Daß die dritte Auflage dieses Prachtwerkes erscheinen konnte, weist schon darauf hin, daß die Erhaltung der Großtiere, allerdings in Europa, vielen Leuten, und nicht nur Zoologen, am Herzen liegt. Für Fach-Zoologen ist es nicht geschrieben worden; dazu sind die Beiträge oft zu populär und auch zu unvollständig. Aber auch Zoologen werden manche anregende Seiten darin finden und sich an vielen prachtvollen und seltenen Tierbildern ergötzen. Das Buch ist nicht nur ein Grabmal für alles, was verlorenging, es gibt auch Wege und Vorschläge zur Rettung vieler bedrohter Arten und Lebensgemeinschaften, bringt also viel Positives.

Für Fachleute ist der letzte Abschnitt, eine annotierte Liste der Nationalparks am wichtigsten. Unverständlich ist Ref. die Weise, in welcher die Wahl getroffen ist. Z. B. sind die Naturreservate in den Niederlanden (10 qkm) völlig weggelassen worden. Man könnte fragen, warum eine polnische Kormoranenkolonie eingetragen ist und die Brutstellen von Brandseeschwalben in Holland mit ein Drittel der Weltpopulation, nicht. So gibt es noch einige Schönheitsfehler. Der Paradiesvogel auf Seite 73 ist kein Großer Paradiesvogel, sondern ein Kleiner *(Paradisea minor)*. Bestimmt nicht richtig ist es, wenn Bantengs auf Seite 303 für den Nationalpark Berbak, Djambi, Mittel-Sumatra angeführt werden. Es kommen auf Sumatra überhaupt keine Bantengs vor! Daß Sumatra-Nashorn und Tiger noch in allen Reservaten von Indonesien vorkommen, für welche diese Arten aufgeführt worden sind, kann man hoffen, doch besser bezweifeln! Im Kutai-Reservat (Nr. 67, S. 303) gibt es bestimmt keine Bantengs. Überprüfung dieser Liste scheint angebracht, wenn – was wahrscheinlich ist – eine vierte Auflage erscheint. Alles in allem aber ein wertvolles Werk, das mancher aus einem Guß lesen wird.

A. C. V. VAN BEMMEL, Rotterdam

Fortschritte der Zoologie. Herausgeg. von HANS BAUER. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1962. Bd. 14. 547 S., 120 Abb. Geb. 98,– DM.

Die vor zwei Jahren begonnenen Anstrengungen von Herausgeber und Verlag, die „Fortschritte" wieder in zügiger Folge erscheinen zu lassen, beginnen jetzt ihre Früchte zu tragen. Seit der Edition des letzten Bandes sind kaum sechs Monate vergangen und wieder sind wir in der erfreulichen Lage, einen weiteren Band dieser Zeitschrift ankündigen zu können. Wenn auch nach dem Plan der Herausgeber nur die Ergebnisse der letzten zwei bis drei Jahre in den einzelnen Referaten berücksichtigt werden sollten, haben sich die Autoren doch nicht so streng an diese Vereinbarung gehalten, sondern zumindest bei den wichtigeren Problemkreisen einen Anschluß an weiter zurückliegende Berichte gesucht. Dadurch wird trotz der gebotenen Kürze eine gewisse Kontinuität in der Berichterstattung gewahrt, die gerade dem Nichtspezialisten – für den ja die „Fortschritte" nicht zuletzt geschrieben werden – den Überblick erleichtern.

K. G. GRELL (Tübingen) referiert über die „Morphologie und Fortpflanzung der Protozoen" (S. 1–85). Die Anwendung der Elektronenmikroskopie ermöglichte tiefere Einblicke in die Zellmorphologie, welche bereits zu allgemeingültigen Befunden führte. So konnte z. B. eine Übereinstimmung des Feinbaues der Flimmern, Geißeln und Wimpern bei Einzellern, Tieren und Pflanzen nachgewiesen werden. F. J. GOUIN (Straßburg) setzt das letzte, noch von H. WEBER (1952) veröffentlichte Referat über die „Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Myriapoden und Insekten" (S. 86–114) fort. Der Beitrag beschränkt sich im wesentlichen auf die Darstellung der Embryologie der genannten Gruppen. — H. V. BRØNDSTED (Kopenhagen) unternimmt es in seiner „Entwicklungsphysiologie der Poriferen" (S. 115–129) aus der Fülle des vorliegenden Materials diejenigen Fragen herauszustellen, welche mit Hilfe dieser Tiergruppe Beiträge zur allgemeinen Biologie beizusteuern vermochten (z. B. Formbildung, Polarität, Cytotaxis u. a.). — O. HESS (Tübingen) berichtet über die „Entwicklungsphysiologie der Mollusken" (S. 130–163). Diese experimentell schwer zugängliche Gruppe ist in den letzten Jahren durch Untersuchung einiger günstiger Objekte mit wichtigen Ergebnissen hervorgetreten. So kommen z. B. bei den Mollusken abhängige Differenzierungsvorgänge vor und in die Steuerung von Sonderungsprozessen bei der Entwicklung der Mollusken-Grundgestalt in der Trochophora-Larve konnten neue Einsichten gewonnen werden. — D. BÜCKMANN (Göttingen) stellt in einem übersichtlichen Referat die „Entwicklungsphysiologie der Arthopoden" (S. 164 bis 237) dar. Wachstum, Metamorphose und Geschlechtsdifferenzierung werden auch bei den Arthropoden weitgehend hormonell gesteuert, wenngleich es sich bei ihnen um ganz andere Systeme (meist neurosekretorische Zellkomplexe, Corpora allata, Prothoraxdrüse) handelt, welche die wirksamen Substanzen erzeugen, als bei den Wirbeltieren. Hervorzuheben wären noch Kapitel über die Diapause, Pheromone bei staatenbildenden Insekten sowie über die Determination der Geschlechtsmerkmale bei den Crustaceen. — G. CZIHAK (Tübingen) teilt in seinem Bericht über die „Entwicklungsphysiologie der Echinodermen" (S. 238–267) im wesentlichen die Fortschritte über die Physiologie der Normalentwicklung von Blastula und Gastrula bei den Seeigeln mit. — Den Abschluß des vorliegenden Bandes bildet der durch seine souveräne und lückenlose Darstellung imponierende Beitrag von K. GÜNTHER (Berlin-Dahlem) über die „Systematik und Stammesgeschichte der Tiere" (S. 268–547). Sie ist die Fortsetzung des ebenso umfänglichen Berichtes aus Bd. 10 (1956) dieser Zeitschrift und behandelt die Ergebnisse aus den Jahren 1954 bis 1959. Die Problematik des hier behandelten Gebietes wird noch ganz durch das Schlagwort der „Neuen Systematik" bestimmt. Das Ringen um die Frage: Phylogenetisches oder „Natürliches" System geht weiter, wobei allerdings zu spüren ist, daß sich das Konzept der phylogenetischen Systematik mit der Forderung, nur monophyletische Abstammungsgemeinschaften im zoologischen System gelten zu lassen, mehr und mehr durchzusetzen beginnt. Daneben ist man bemüht gewesen, auch die philosophischen und methodischen Grundfragen für die taxonomische Praxis weiter zu klären. Im Anschluß und aus Anlaß des Darwin-Jahres nimmt die Diskussion um die Abstammungslehre einschl. der Selektionstheorie und die Frage nach der Entstehung der Arten einen breiten Raum des Berichtes ein.

Nach Ankündigung des Verlages sollen die „Fortschritte" ab Bd. 15 jährlich in zwei bis drei Lieferungen erscheinen. Damit soll eine schnellere Publikation der eingehenden Referate ermöglicht werden. Bei laufendem Bezug der Lieferungen wird ein Vorzugspreis berechnet.

K. BECKER, Berlin-Dahlem

SCHNEIDER-LEYER, E.: **Die Hunde der Welt.** Albert Müller Verlag, Rüschlikon-Zürich, Stuttgart, Wien, 1960. 302 S., 13 Textabb., 240 Photos, 48,– DM.

In einer ausgezeichneten Zusammenstellung werden hier wohl alle bekannten Hunderassen der Welt erfaßt; damit entsteht ein anschaulicher Eindruck von der Formenmannigfaltigkeit der Haushunde. Anfangs wird der Körperbau des Hundes beschrieben, soweit es

für die Beurteilung und Bewertung der äußeren Körperform notwendig ist. Anschließend sind etwa 400 Hunderassen ausführlich behandelt, die Standards sind angegeben, soweit sie bisher festgelegt sind. Alles für den Hundefreund Wissenswerte ist dabei zusammengetragen; sehr gute Abbildungen vermitteln einen unmittelbaren Eindruck von den einzelnen Rassen. Moderne Literatur über Systematik, Domestikation und Verhaltensforschung wurde leider wenig berücksichtigt, so daß die relativ kurzen Ausführungen hierüber einer wissenschaftlichen Kritik nicht standhalten können. Das Buch ist aber umfassender als bisherige vergleichbare Hundebücher.

M. Röhrs, Hamburg

Sierts-Roth, Ursula: **Der Dackel.** A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, 1961. 3. verbesserte Auflage. 5,20 DM.

Dieser auf eigenen Erfahrungen beruhende Beitrag zur Kynologie faßt alles Wissenswerte über den Dackel zusammen: Was er als Gebrauchshund auf der Jagd zu leisten vermag, wie er am besten gehalten und gepflegt werden sollte, wie er widerstandsfähig wird, und was bei Krankheiten zu tun ist. Vorzügliche Bilder begleiten den Text und zeigen zum Beispiel, wie der Dackel richtig hochgehoben wird. Ganz aus der Praxis gewonnen sind auch die Ratschläge für seine Erziehung.

R. Gerlach, Hannover

Schmook, A.: **Stimmen der Tiere.** Belauschen, Erkennen, Nachahmen: des Waidmanns hohe Kunst. Ott Verlag, Thun und München, 1961. 283 S., 12 Abb. 21,– DM.

Die Tierstimmen, die dem Jäger im Revier Zeichen geben, und die Kunst des Waidmanns, sich durch nachgeahmte Laute die Füchse vor die Flinte zu locken, werden hier aus reicher Erfahrung geschildert. Wie man den Mausepfiff macht, wie die Lippen den Vogelangstruf und die Kaninchenklage hervorbringen, wie die Hasenklage in die geballte Faust geblasen wird und wie das Entenquaken erzeugt wird, das läßt sich lernen. Es wird genaue Anweisung gegeben, wie durch Fiepen die Ricke und durch Anschreien der Rehbock herbeizuzaubern ist. Sauen lassen sich durch Reizlaute nicht heranholen. Den Brunftschrei des Hirsches kann der Jäger täuschend ähnlich mit dem Büffelhorn nachahmen. Die Darstellung beschränkt sich auf das jagdbare Wild. Einige Vögel wie die Blauracke, der Eisvogel, der Pirol und die Nachtigall sind kurz angefügt. Schließlich werden auch die Laubfrösche und Wasserfrösche erwähnt.

R. Gerlach, Hannover

Piechocki, R.: **Makroskopische Präparationstechnik.** Leitfaden für das Sammeln, Präparieren und Konservieren. Teil I. Wirbeltiere. Akad. Verlagsges., Leipzig, 1961. I–XIV, 1–438, 139 Abb., 31,– DM.

Dies Buch gehört in die Handbücherei jedes Instituts, in dem man an zoologischen oder medizinischen Aufgaben arbeitet. Die sehr klare Übersicht, die gute Stoffeinteilung, die ausführlichen Beschreibungen von Arbeitsmethoden und Techniken, die vielen guten Abbildungen und das umfangreiche Schrifttumsverzeichnis machen dies Werk äußerst wertvoll. Abgesehen von einzelnen kleineren Irrtümern und Schnitzern habe ich nur einen Einwand gegen dies Werk: Es ist so gründlich und wissenschaftlich geschrieben, daß man es einem Anfänger kaum schon in die Hand geben kann. Abgesehen davon ist das Buch sehr zu empfehlen.

P. J. H. van Bree, Amsterdam

Piechocki, R.: **Die Todesursachen der Elbe-Biber.** *(Castor fiber albicus,* **Matchie 1907) unter besonderer Berücksichtigung funktioneller Wirbelsäulenstörungen.** Nova Acta Leopoldina, N. F. Bd. 25, Nr. 158, 75 S., 35 Abb. und Tab. im Text. 5,60 DM.

Zum Natur- und Faunenschutz genügt es nicht, Reservate zu umgrenzen und Schutzmaßnahmen zu treffen. Es muß auch wissenschaftlich nachgeprüft werden ob diese Maßnahmen zweckentsprechend sind. Die vorliegende Arbeit ist schon deshalb zu begrüßen weil die

Hauptfragestellung ist, ob der Elbe-Biber jetzt in richtiger Weise geschützt wird. Leider ist die Antwort verneinend. Es stellt sich heraus, daß 30 % der totgefundenen Tiere von Wilderern erlegt worden sind. Aber auch weiter ergab sich, daß die Jugendverluste sehr hoch sind, der Aufbau der Population in Alterstufen deshalb eine stark rückläufige Tendenz hat. Daran soll die moderne Wasserbeherrschung des Gebietes mit schuld sein. Die Folgerung, daß im heutigen Lebensraum des Elbe-Bibers sich kein stabiler Bestand mehr entwickeln kann, ist ohne Zweifel berechtigt. Übersiedlung des Bestandes, wobei auf Aussetzungen von ganzen Familien geachtet werden muß, und das Einrichten einer Biberfarm wird vom Autor empfohlen. Die Zuchterfolge in den Zoologischen Gärten von Zürich, Chester und Rotterdam sind wahrscheinlich nicht erwähnt worden, weil es sich dort um kanadische Biber handelt. Die regelmäßig gefundenen spondylotischen Deformierungen sind keine pathologischen Prozesse, sondern biomorphotische Vorgänge, die in Anpassung an die physiologischen Altersveränderungen auftreten.

A. C. V. van Bemmel, Rotterdam

Leutscher, A.: **Tracks and signs of British animals.** Cleaver-Hume Press Ltd., London, 1960. 250 S., 96 Zeichn. u. 5 Photos. Preis 16 s.

Die reiche Bebilderung, besonders mit Fährten und wirklich hübschen Tiersilhouetten — alles für den gedachten Zweck von Nutzen — vermag den Verdruß über die zahlreichen sachlichen Fehler im Text des Säugetierteiles (auf den wir uns hier beschränken) nicht zu mindern. Dabei sind es überwiegend Schnitzer von der Art, daß ein zu Rate gezogener Säugetierspezialist sie leicht ausgemerzt hätte. So, wie das Buch nun vorliegt, ist es nicht zu empfehlen.

G. H. W. Stein, Berlin

Stanek, V. J.: **Besuch bei Affen.** Deutscher Bücherverband, Stuttgarter Hausbücherei (Lizenzausgabe Artia-Verlag, Prag, 79 S., 88 Abb.).

„Besuch bei Affen" ist ein populär geschriebenes, reich bebildertes Buch über Affen. Der Autor bemüht sich, möglichst viele Vertreter dieser hochentwickelten Säugetiere vorzustellen, und das gelingt ihm vor allem durch die ausgezeichneten Bilder recht gut. Im Text weist er auf Besonderheiten der einzelnen Arten hin, gibt Aufschluß über Vorkommen, natürliche Lebensweise und Haltung in Gefangenschaft. Er folgt dabei dem natürlichen System, beginnt mit den Halbaffen (Tupaias fehlen!) und schließt mit den Menschenaffen. So ist eine gute Übersichtlichkeit gewährleistet.

Der Leser würde sich vielleicht noch wünschen, daß die einzelnen Familien und Arten (sie sind jeweils auch mit ihrem wissenschaftlichen Namen aufgeführt) etwas aus dem Text herausgehoben wären. Das ist leider gar nicht der Fall, es gibt auch keinerlei Kapitelüberschriften, und eine Orientierung ist nur an Hand des Registers möglich.

Schade ist, daß der Autor sich nicht immer an die neuere wissenschaftliche Nomenklatur hält. (So ist z. B. die heute gebräuchliche Schreibweise *Aotes* und nicht *Aotus*, der Java-Affe heißt *Macaca irus* statt *Pithecus fasciularis*, der Bärenmakak *Macaca speciosa* statt *Lyssodes speciosa* und für die Hundskopf-Paviane hat man sich auf den Gattungsnamen *Papio* an Stelle *Cynocephylus* geeinigt. Alle neuen Bezeichnungen nach Fiedler in Primatologia 1956.) Denn gerade dem interessierten Laien mag es dann schwer fallen, sich mit diesen nicht mehr gebräuchlichen wissenschaftlichen Namen weiterzuhelfen. Seitdem die moderne Tierpsychologie mit Recht vor dem Anthropomorphisieren der Tiere warnt, sollten Ausdrücke wie: heimtückisch, bösartig, tapfer, boshafter Blick, teuflischer Ausdruck ... in Zusammenhang mit Tieren besser vermieden werden. Trotzdem ist das Buch ansprechend und eine wertvolle Ergänzung der Hausbücherei von Tierfreunden.

R. Kirchshofer, Frankfurt a. M.

Krumbiegel, I.: **Waldtiere.** Die Neue Brehm-Bücherei Nr. 263. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 1961. 70 S., 36 Abb., 4,50 DM.

Der kenntnisreiche und vielerfahrene Autor hat sich mit diesem Waldbüchlein zuviel vorgenommen. Über Waldtiere kann man auf 70 Seiten plaudern, aber kaum eine Einführung geben, wenn man nicht den Wald genau kennt. Diese Kenntnis aber geht ihm ab, und so stimmt schon die Definition nicht, denn auch der Naturwald braucht keine „Vereinigung von Holzgewächsen" zu sein, sondern kann, und das ist sogar sehr häufig, durchaus aus nur einer Holzart, etwa der Lärche im Hochgebirge oder der Kiefer in Moorgebieten bestehen.

Elch, Luchs, Biber und Bär, die es nach Verf. „nicht mehr geben kann, weil der Wald verschwunden ist", sind aus sehr anderen Gründen als der Verf. annimmt, bei uns ausgerottet oder sonstwie ausgestorben, zumal der Wald ja nicht verschwunden ist, sondern mit rund 29% der Gesamtfläche Deutschlands — maximal bedeckte er 75% — immer noch ein knappes Drittel einnimmt.

Eigenartig ist auch das Bild, das sich Verf. vom Förster im „rationalisierten Zeitalter" macht. KRUMBIEGELS Fehler ist es ansonsten, daß er zuviel weiß. Wie aus einem riesigen Wasserbehälter sprudeln die Gedanken und Assoziationen auf den Leser ein; eben ist er noch beim Kiefernspinner, dann lernen wir das Eichhörnchen als Vertilger der Eichenwicklerraupen kennen, zu Recht erscheint der Kuckuck, und eine Seite später behandelt er das Rotwild, das „nicht so sehr auf den Wald angewiesen" sei. Das stimmt für die Ernährung so einigermaßen, nicht aber für die Deckung: keine Großwildart ist, vom Deckungsfaktor her, so sehr auf Wald, und zwar Großwaldflächen, angewiesen wie gerade das Rotwild. Aber auch hier wird nur kurz von Schälschäden berichtet, und dann folgt ein Absatz über Urson und Greifstachler, die auch Rinde aufnehmen; dann wieder zehn Zeilen über den Wald als Holzlieferant — und damit geht Verf. schon über zu den Wohlfahrtswirkungen des Waldes; zwei Seiten weiter lesen wir — immer noch im Kapitel „Der Wald und der Mensch" —, daß der Orang unter Kalkmangel leidet und häufig Malaria bekommt, und wiederum ein paar Zeilen weiter sind wir bei Grubenholz und Eisenbahnschwellen. Welch krauses Durcheinander!

Ansprechender ist das Kapitel über die Besonderheiten der Waldtiere, wo der Verf. als Fachzoologe seine gediegenen Kenntnisse vor uns ausbreitet. Hier ahnt man wenigstens einen Ariadne-Faden. Auch das nächste Kapitel „Tier und Pflanze im Lebenszusammenhang des Waldes" ist zwar etwas lückenhaft — wie könnte es bei der Fülle des Stoffes anders sein — und setzt den Schwerpunkt zu sehr auf interessante Besonderheiten, so daß nicht einmal auf die Tätigkeit der Spechte hingewiesen wird; aber es leistet doch seine Dienste.

Das letzte Kapitel „Die Waldtiere der Erde" berichtet uns von der erstaunlichen Tatsache, daß bei Kiruna die Wildkatze ihre Spuren im Schnee hinterläßt, die doch seit vielen Jahrhunderten in Skandinavien völlig fehlt. Über fast jedes erwähnte Waldtier findet sich irgendein Satz, der etwas Interessantes über die Art bringen soll, aber was hier ausgewählt ist, hat mit dem Thema wenig oder gar nichts zu tun. Auch mit dem Stil kann sich Ref. nicht recht befreunden. Sätze wie: „Sumatra ist direkt ein Giftschlangennest", sind sprachlich unerfreulich. In dem arg beschränkten Literaturverzeichnis zitiert Verf. unter zwölf 4 eigene Arbeiten, von denen nur 2 als einschlägig angesehen werden können. Von ESCHERICH zitiert er nichts, erhebt ihn dafür aber in den Adelsstand. — Dieses Büchlein ist nicht befriedigend konzipiert, unsystematisch gegliedert und mangelhaft ausgeführt. — Schade!

D. MÜLLER-USING, Hann. Münden

BEKANNTMACHUNG

Auszug aus dem Protokoll der Geschäftssitzung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde e. V. anläßlich der 36. Hauptversammlung in Tübingen am 26. 10. 1962

Die Sitzung wurde um 17.48 Uhr vom 1. Vorsitzenden, Herrn HERRE, eröffnet. Anwesend waren 44 Mitglieder.

Aus dem Geschäftsbericht: Am 30. 9. 1962 hatte die Gesellschaft 455 ordentliche Mitglieder, das sind 30 mehr als 1961. – Herr KLÖS verliest den Kassenbericht und berichtet über die Kassenprüfung. Er beantragt im Namen der Kassenprüfer die Entlastung des Schatzmeisters, die einstimmig erteilt wird. Auf Antrag von Herrn FRANK wird der Vorstand für das Geschäftsjahr 1961 einstimmig entlastet.

Für die Tagung 1963 lädt Herr STARCK nach Frankfurt ein. Herr MÜLLER-USING stellt eine Einladung nach Göttingen in Aussicht.

Herr HERRE berichtet über die Arbeit der 1961 eingesetzten Satzungskommission. Ein Entwurf der Herren STARCK, FRANK und HERRE soll an alle Mitglieder verschickt werden, so daß während der Hauptversammlung 1963 die erste Abstimmung über die neue Satzung erfolgen kann.

Nach einer Diskussion über die Ausführungen von Herrn MÜLLER-USING zum Biologieunterricht an Schulen und Universitäten werden einige Vorschläge angenommen, deren Ziel es ist, die Säugetierkunde an Schule und Universität zu fördern. Darüber hinaus soll die Öffentlichkeit mehr als bisher durch Vertreter der Gesellschaft über Probleme der Säugetierkunde sowie des Naturschutzes informiert werden.

H. BOHLKEN

Es erschien:

ZUR DOMESTIKATION UND FRÜHGESCHICHTE DER HAUSTIERE

Internationales Symposion in Kiel 1961

Sonderausgabe der Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie

1962 / 624 Seiten mit 206 Abbildungen / Broschiert 258,— DM

I. Begriff, Grundlagen und Voraussetzungen der Domestikation

HERRE, W.: Das Institut für Haustierkunde Kiel, Werden und Ziele — RÖHRS, M.: Biologische Anschauungen über Begriff und Wesen der Domestikation — DUCOS, P.: Application de quelques données de la biologie des boeufs domestiques actuels à l'étude historique de leur domestication — REED, CH. A.: Osteological evidences for prehistoric domestication in southwestern Asia — BOESSNECK, J: Haustierfunde präkeramisch-neolithischer Zeit aus Thessalien — NARR, K. J.: Kulturgeschichtliche Erwägungen zu frühen Haustiervorkommen — FORNI, G.: Domestikation, Tierzucht und Religion — URBAN, M.: Aussage und Quellenwert polynesischer Mythen und Überlieferungen in bezug auf die voreuropäische Haustierhaltung in der Südsee — KURTH, G.: Ernährungsbasis, Domestikation und ihr möglicher Aussagewert für die Rassendifferenzierung beim Homo sapiens — ABEL, W.: Rinderhaltung in Grünlandgebieten im Mittelalter — LÜTTSCHWAGER, J.: Intensive Ausnützung von Jagd- und Haustierknochen in vorgeschichtlicher Zeit — BOHLKEN, H.: Haustiere und Zoologische Systematik — HERRE, W., FRICK, H. und RÖHRS, M.: Über Ziele, Begriffe, Methoden und Aussagen der Haustierkunde

II. Domestikation der verschiedenen Haustierarten

NOBIS, G.: Zur Frühgeschichte der Pferdezucht — BEHRENS, H.: Quellenkritische Bemerkungen zu einigen neolithisch-frühmetallzeitlichen Pferdeskelettfunden in Europa — HÜPPERTZ, J.: Die frühe Pferdezucht in Ostasien — SKORKOWSKI, E.: Unterarten in den Pferdepopulationen und deren Frühgeschichte — MEUNIER, K.: Zur Diskussion über die Typologie des Hauspferdes und deren zoologisch-systematische Bedeutung — POULAIN-JOSIEN, T.: Les Chevaux galloromains decouverts a Paris rue Henri-Barbusse (IIIè-IVè siecles) — DEGERBØL, M.: Ur- und Hausrind — HOWARD, M. M.: The early Domestication of cattle and the Determination of their Remains — HERRE, W. Ist Sus (Porcula) salvanius Hodgson 1847 eine Stammart von Hausschweinen — RADULESCO, C., und SAMSON, P.: Sur un centre de domestication du Mouton dans le Mésolithique de la grotte „La Adam" en Dobrogea — THENIUS, E., HOFER, F., und PREISINGER, A.: Capra „prisca" Sickenberg und ihre Bedeutung für die Abstammung der Hausziegen — CLUTTON-BROCK, J.: Near eastern Canids and the Affinities of the Natufian Dogs — DEGERBØL, M.: Der Hund, das älteste Haustier Dänemarks — NARR, K. J.: Diskussionsbemerkungen zum Vortrag von M. DEGERBØL — ZIMMERMANN, W.: Zur Domestikation des Chinchillas — MENGHIN, O.: Vorkolumbianische Haushühner in Südamerika — BOESSNECK, J.: Die Domestikation der Graugans im alten Ägypten

III. Ur- und frühgeschichtliche Haustiere in verschiedenen Gebieten

BÖKÖNYI, S.: Die Entwicklung der mittelalterlichen Haustierfauna Ungarns — NOBIS, G.: Die Tierreste prähistorischer Siedlungen aus dem Satrupholmer Moor (Schleswig-Holstein) — STAMPFLI, H. R.: Die Tierreste der neolithischen Siedlung „Seeberg/Burgäschisee-Süd" — WÜRGLER, F. E.: Veränderungen des Haustierbestandes während der Bronze- und Eisenzeit in zwei schweizerischen „Melauner"-Stationen, Montlingerberg und Mottata Ramosch — BOESSNECK, J.: Die neuen Tierknochenfunde aus dem keltischen Oppidum bei Manching im Vergleich mit den früheren — REQUATE, H.: Tierreste aus dem römischen Kastell Asciburgium — TEICHERT, M.: Die Rinder aus dem Opfermoor Oberdorla — KUBASIEWICZ, M.: Zur Geschichte der Haustiere Pommerns — MÜLLER, H. H.: Die Tierreste der slawischen Burg Berlin-Köpenick — LEPIKSAAR, J.: Die vor- und frühgeschichtlichen Haustiere Südschwedens

IV. Folgen der Domestikation

STARCK, D.: Der heutige Stand des Fetalisationsproblems — HAMMOND, J.: Some changes in the form of Sheep and Pigs under Domestication — JEWELL, P. A.: Changes in size and type of Cattle from Prehistoric to Mediaeval Times in Britain — RYDER, M. L.: Histological Examination of Skin in the Study of the Domestication of Sheep — DZWILLOW, M.: Domestikation bei Fischen — VILLWOCK, W.: Zur Frage der Anwendbarkeit statistischer Methoden für die Analyse frühgeschichtlicher Knochenfunde — LEYHAUSEN, P.: Domestikationsbedingte Verhaltenseigentümlichkeiten der Hauskatze — IMMELMANN, K.: Vergleichende Beobachtungen über das Verhalten domestizierter australischer Zebrafinken in Europa und ihrer wilden Stammform in Australien — REUTER, W.: Blauschalige Hühnereier — MÖLLER, W.: Zur Höckerbildung bei Anseriformen — STOCKHAUS, K.: Zur Formenmannigfaltigkeit von Haushundschädeln — REMPE, U.: Über die Formenmannigfaltigkeit des Iltis in der Domestikation — DOBKOWITZ, I.: Vom Wandel der Karausche (Giebel) zum Goldfisch

V. Die ur- und frühgeschichtlichen Haustiere Schleswig-Holsteins in ihren natürlichen Beziehungen und ihren kulturgeschichtlichen Bindungen

GUENTHER, E. W.: Pleistozäne Säugetiere in Schleswig-Holstein — REQUATE, H.: Über nacheiszeitliche Säugetiere und die Geschichte der Haustiere Schleswig-Holsteins — SCHWABEDISSEN, H.: Die Anfänge der Haustierhaltung in Schleswig-Holstein im Lichte der Archäologie

VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

Herausgegeben von P. J. H. van Bree, Amsterdam — H. Dathe, Berlin — W. Herre, Kiel — K. Herter, Berlin — J. Kälin, Freiburg/Schweiz — H.-G. Klös, Berlin — B. Lanza, Florenz — H. Nachtsheim, Berlin — T. C. S. Morrison Scott, London — D. Starck, Frankfurt a. M. — E. Thenius, Wien — W. Verheyen, Tervuren — K. Zimmermann, Berlin

Schriftleitung E. Mohr, Hamburg — M. Röhrs, Hamburg

28. BAND · HEFT 3

Mai 1963



VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

POSTVERLAGSORT HAMBURG

Inhalt

Biologisch-anatomische Untersuchungen über die Fortpflanzungsbiologie des Braunbären (*Ursus arctos* L.) und anderer Ursiden in Gefangenschaft. Von L. DITTRICH und H. KRONBERGER 129

Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie des Malaienbären, *Helarctos m. malayanus* (Raffl.) Von HEINRICH DATHE 155

Bemerkungen zur Fortpflanzungsbiologie der Eisbären, *Thalarctos maritimus* (Phipps) in Gefangenschaft. Von J. VOLF 163

Dental anomalies in North American lynx. Von RICHARD H. MANVILLE 166

Die Steine im Robbenmagen. Von ERNA MOHR 169

Kleinsäuger als Vertilger forstschädlicher Insekten. Von H. KULICKE 175

Beobachtungen an einem jungen Wald-Caribou, Rangifer caribou sylvestris (Richardson). Von GÜNTER VOSS 184

Zum Gedenken an August Dehnel †. Von K. ZIMMERMANN 187

Schriftenschau 189

Dieses Heft enthält 1 Beilage des Verlages Paul Parey

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten auf dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdrucke: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 54,— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 11,20 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.

Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde. 28 (1963), H. 3, 129—192

Biologisch-anatomische Untersuchungen über die Fortpflanzungsbiologie des Braunbären (*Ursus arctos* L.) und anderer Ursiden in Gefangenschaft

Von L. Dittrich und H. Kronberger

Aus dem Zoologischen Garten Leipzig, Direktor: Dr. h. c. L. Zukowsky, und dem Veterinär-Pathologischen Institut der Karl-Marx-Universität Leipzig, Direktor: Prof. Dr. med. vet. habil. K. Potel, Abteilung für Pathologische Physiologie, Leiter: Dr. med. vet. H. Kronberger

Eingang des Ms. 19. 9. 1962

Einleitung

Auswertung der bisher in der Literatur festgelegten Vorstellungen über die Fortpflanzungsbiologie der Bären

Seit alters her ist es aufgefallen, daß trotz eifriger Bejagung der Bären Stadien ihrer Keimesentwicklung nur sehr selten bekannt werden. So sagt Aristoteles in seiner Tierkunde (ed. Aubert et Wimmer, Leipzig 1868, Bd. 2, S. 111), es sei sehr schwer, trächtige Bärinnen zu fangen. Er nahm daher eine sehr kurze Tragzeit für die Braunbären an und schätzte sie auf etwa 30 Tage. Aus dem gleichen Grunde mögen Linné 1758 und Erxleben 1777 die Ranzzeit im Oktober und die Länge der Tragzeit mit rund 3½ Monaten vermutet haben. Einzelheiten der Embryonalentwicklung waren auch ihnen sicher noch unbekannt. Schreber schreibt 1826 (Bd. 3, S. 509): „Merkwürdig ist, daß, soviel man weiß, in Ländern, wo es viele Bären gibt, noch keine Beyspiele erlegter trächtiger Bärinnen vorgekommen sind.“ Es ist wahrscheinlich, daß die von Elze 1913 nochmals festgehaltene, wohl auf Plinius zurückgehende und bis in das 16. Jahrhundert verbreitete Fabel, nach der Bären weißes, ungeformtes Fleisch, nur wenig größer als eine Maus, ohne Augen und Haare, gebären sollen, dem sie nach der Geburt durch Belecken Form geben und Leben einhauchen, deswegen entstanden ist, weil nachweislich trächtige Bärinnen kaum bekannt geworden sind. Camerarius 1577 bringt übrigens eine bildliche Darstellung, die eine Bärin beim Zurechtlecken des eben geborenen, allerdings ziemlich großen Fleischstückes zeigt.[1]

Auch anderen Ortes entstanden phantastische Vorstellungen über die Fortpflanzung der Bären, so z. B. bei den Indianern der Algonkin-Sprachgruppe auf Labrador (Prof. Dr. E. Lips, mündl.), weil auch sie niemals trächtige Baribalbärinnen erlegen konnten. Baribals suchen bereits ab Mitte Oktober ihre Winterlager auf (Rausch 1961). Noch Pedersen 1945 bemerkt, daß bei im Oktober geschossenen Eisbärinnen, die nach ihrem Verhalten unbedingt trächtig sein mußten, keine Keimlinge nachgewiesen werden konnten. Er vermutet daher die Werfzeit der Eisbärinnen nicht wie in Gefangenschaft im November bis erste Hälfte Dezember, sondern erst zu Beginn des nächsten Jahres (vergl. Dittrich 1961).

Originalbeschreibungen, insbesondere Abbildungen von Bärenembryonen, sind in der Literatur daher außerordentlich selten und, soweit sie uns bekannt geworden sind, nur von Mathiolus 1544 (nach Aldrovandi 1637), Gesner 1551, (nach Rheticus), Ambrosinus 1642 (1. Abbildung), Blumenbach 1799, Elze 1913, Schultze 1914 (3,5 cm lange) und vom Baribal durch Toldt jr. 1907 (4,7 cm lange), Hamlett 1932 und Gerstell 1939 veröffentlicht worden.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurden die ersten begründeten Vorstellungen über die Keimesentwicklung der Bären festgehalten. Nachdem durch die Untersuchungen von Ziegler 1843 und Bischoff 1854 für das europäische Reh *(Capreolus capreolus* L.) nachgewiesen worden war, daß die im Sommer befruchteten Eier nach anfänglicher Entwicklung zur Blastozyste dann für längere Zeit unimplantiert im Uterus bleiben, fand Herbst 1873 und 1882

[1] Erst nach der Beschreibung von Föten (Aldrovandi 1637 nach Mathiolus 1544, Gesner 1551 nach J. Rheticus und B. Ambrosinus 1642) wird die alte Darstellung der Bärenfortpflanzung in das Reich der Fabel verwiesen.

unter Berücksichtigung eines von Fries 1880 mitgeteilten Sektionsbefundes auch für den europäischen Dachs *(Meles meles* L.) ähnliches. Entgegen der alten Jägermeinung, nach der der Dachs erst im Frühjahr seine Ranzzeit haben sollte, ergab sich, daß diese schon im Sommer liegen mußte, da sich nichtimplantierte Blastozysten im Uterus fanden, die bisher nicht beobachtet worden waren. Die Gesamttragzeit des Dachses setzt sich danach aus einer Vortragezeit, in der die Blastozysten in einem praktisch an Ruhe herankommenden Stadium höchstgradiger Entwicklungsverlangsamung frei im Uterus liegen, und aus der Zeit der eigentlichen Embryonalentwicklung, der Austragezeit, zusammen.

Herbst hatte nun als erster die Vermutung ausgesprochen, daß auch beim Braunbären (und beim Seehund) der langen Trächtigkeit wegen eine verlängerte Tragzeit vorkommen könnte, zumal er an eine nahe Verwandtschaft von Dachs und Bär glaubte. Später haben auch Grimpe 1923 und Lönnberg 1928 der langen Tragzeit und der Kleinheit der neugeborenen Bären zufolge Vermutungen in dieser Richtung geäußert.

Es war dann das Verdienst von Prell, der in verschiedenen Aufsätzen in den Jahren 1927 bis 1931 sich u. a. auch zur Fortpflanzung der Bären äußerte, alle Faktoren, die das Vorhandensein einer verlängerten Tragzeit auch bei den Bären wahrscheinlich werden ließen, zusammengestellt zu haben. Prell war infolge bisheriger Mißerfolge in der Pelztierzucht bei der Züchtung heimischer und nordamerikanischer Marder *(Martes*-Arten) zu dem Schluß gekommen, daß auch bei diesen Raubtieren die Ranzzeit nicht, wie bisher angenommen, im Winter, sondern schon im Sommer liegen mußte. Er vermutete bei ihnen eine verlängerte Tragzeit und Keimlingsruhe wie beim Dachs. Die Erfolge in der Marderzucht nach Berücksichtigung seiner Annahme bestätigten seine Meinung. Um nun die in der älteren Literatur zu findenden Angaben nach direkter Beobachtung über eine angebliche Winterranz der Marder berücksichtigen zu können, stellte er für die *Martes*-Arten, auch für den Dachs und den Vielfraß *(Gulo gulo* L.) außerdem eine Theorie von zwei Brunstzeiten auf. Nach ihr soll nur die eine, die im Sommer liegende Hauptbrunstzeit, für die Arterhaltung wichtig, die zweite, die im Winter liegende Nebenbrunstzeit ihrem Wesen nach eine Scheinbrunst sein. Er glaubte, daß die Scheinbrunst vielleicht durch das Wiedereinsetzen der Embryonalentwicklung, d. h. durch die Implantation der bis dahin ruhenden Blastozysten ausgelöst werden könnte.

Prell vermutete nun wie Herbst, Grimpe und Lönnberg, daß auch Braun- und Eisbär mit zu den Tieren, die eine verlängerte Tragzeit aufweisen, gehören. Er schloß das nicht nur aus der relativ langen Tragzeit der Bären und den dafür außerordentlich wenig entwickelten Jungen sowie der geringen Wurfgröße, sondern auch aus den in der Literatur veröffentlichten und aus der Gefangenhaltung bekanntgewordenen Daten über die Brunst der Bären. Aus den Angaben schienen ihm die gleichen Verhältnisse hervorzugehen, wie er sie bei den Mardern gefunden hatte. Er beschrieb daher die Fortpflanzungsbiologie der Braun- und Eisbären wie folgt: Es gibt zwei Brunstzeiten, die eine im Frühjahr, (April) — Mai — Juni, die andere im Hochsommer, (Juni) – Juli – August – (oder noch etwas später). Für den Eisbären gab er die entsprechenden Daten mit März–April für die Hauptbrunstzeit und Juli für die Nebenbrunstzeit an. Nur die Frühjahrsbrunstzeit sollte zu erfolgreichen Paarungen führen, die herbstliche Nebenbrunstzeit für die Arterhaltung keine Rolle spielen (Scheinbrunst). Von der Gesamttragzeit, die er mit Heinroth 1908 und Grimpe 1923 u. a. auf sieben bis acht Monate veranschlagte, sollten nach erfolgreicher Paarung im Frühjahr etwa drei Monate auf die Vortragezeit und viereinhalb Monate auf die Austragezeit entfallen. Eine Stütze für seine Annahme, daß der Zeitpunkt der Nebenbrunst mit dem Wiedereinsetzen der Embryonalentwicklung einhergeht, sah er beim Bären noch darin, daß nach den ausgezeichneten Beobachtungen von Krementz 1888 an Braunbären in den Rokitno-Sümpfen zu dieser Zeit auch die führende Bärin ihre Jungen von sich treiben soll. Es schien Prell, daß sich die physiologischen Vorgänge auch psychisch in einem veränderten Verhalten der Bärin ausdrücken.

Nachdem Hamlett 1932 im Anschluß an seine Untersuchungen über die Fortpflanzung des Neunbindengürteltieres *(Dasypus novemcinctus* L.), bei dem er übrigens ebenfalls das Vorkommen von verlängerter Tragzeit ermitteln konnte, wie Prell auch für die Bären ähnliche Verhältnisse vermutet hatte, bestätigte er 1935 ausdrücklich die Vermutungen Prells hinsichtlich der Keimlingsruhe auch beim Baribal, indem er schrieb: „we know also, that macroscopically visible embryos are not found until winter." Da er aber bei einer im Dezember erlegten Baribalbärin einen nur 2 mm langen Embryo fand – Toldt 1907 hatte nach Oberländer von einer am 19. 12. auf Vancouver erlegten Baribalbärin 4,5 cm lange Embryonen beschrieben –, dessen Implantation erst Ende November erfolgt sein konnte, und die Werfzeit des Baribals nach allen Erfahrungen Ende Januar bis Anfang Februar liegen sollte, kam für die Austragezeit nicht, wie Prell vermutet hatte, ein Zeitraum von viereinhalb Monaten in Betracht, sondern nur ein solcher von etwa acht Wochen.

Wenn auch bisher kein direkter Nachweis von während des Sommers frei im Uterus liegenden Blastozysten vorlag, war doch das Vorhandensein einer verlängerten Tragzeit bei Braun-, Eisbär und Baribal sehr wahrscheinlich. Spätere Autoren, die über die Fortpflanzungsbiologie

von Bären schrieben, übernahmen die Vorstellungen von PRELL (ZALKIN 1937, COUTURIER 1954, LINDEMANN 1954, MEYER-HOLZAPFEL 1957 u. a.). Das Vorkommen zweier Brunstzeiten wurde allerdings von verschiedener Seite bestritten. Es sei darauf noch kurz eingegangen. PRELL glaubte in den ihm vorliegenden Daten über die Brunst der Bären aus freier Wildbahn und aus Zoologischen Gärten, insbesondere aber in den Angaben, die ihm ein Zirkusdirektor über das Brunstverhalten der Eisbären in seiner Dressurgruppe machte, Bestätigungen für seine Theorie von den zwei Brunstzeiten bei Bären zu finden. SCHNEIDER konnte zufälligerweise später im Zoo Leipzig die gleiche Eisbärengruppe aus dem Zirkus zweieinhalb Jahre lang beobachten, kam aber zu ganz anderen Schlüssen als der Zirkusdirektor und PRELL. Nach SCHNEIDER 1953 gab es bei dieser Gruppe und bei den sonst von ihm im Leipziger Zoo beobachteten Eisbären keine doppelte, wohl aber eine sehr lange Brunst für beide Geschlechter. Dabei erwiesen sich spätere Paarungen ebenso wie frühere für die Arterhaltung als wichtig. Eine Eisbärin, die zwei Jahre lang immer im März und April belegt worden war und im November — Anfang Dezember geworfen hatte, kam in den folgenden drei Jahren stets erst am Ende der Brunstzeit — im Juni/Juli — mit einem Männchen zusammen. Sie wurde auch dann noch mit Erfolg gedeckt und gebar jeweils nach einer Tragzeit von nur fünf Monaten (153—151 Tagen, 172—168 Tagen, 179—170 Tagen).

Auch die aus freier Wildbahn vorliegenden Angaben über die Brunst der Bären hat PRELL eigentlich recht willkürlich in zwei getrennte Perioden geteilt. Vor allem, wenn man die große Zahl der bei COUTURIER 1954 und OGNEV 1931 zusammengestellten Daten aus der Freiheit überschaut, ergibt sich vielmehr, daß die Angaben über Bärenbrunst sich von März bis September (für den Grizzlybären bis Oktober) erstrecken und jeden dazwischenliegenden Monat umfassen. Dabei müssen natürlich die örtlichen Unterschiede berücksichtigt werden, die COUTURIER und andere für klimatisch bedingt halten, ebenso wie die entsprechenden Unterschiede der Brunstzeiten bei anderen Raubtieren, die sich am besten durch die unterschiedliche geographische Lage des Beobachtungsplatzes erklären lassen (vergl. auch OGNEV 1931 u. CANIVENC 1960). Die Hauptbrunstzeit scheint aber in allen Gebieten doch zu Beginn der jeweils angegebenen Brunstperiode zu liegen, vor allem in den Monaten Juni/Juli. COUTURIER 1954 glaubt daher nicht an die Theorie der zwei Brunstzeiten von PRELL, räumt aber ein, daß es schwierig ist, in freier Wildbahn einen vollen Überblick über die Verhältnisse zu bekommen: „Zur Zeit ihrer Brunst leben die Braunbären der Pyrenäen sehr zurückgezogen . . . Es ist schwierig, das Verhalten der Tiere während der Paarung zu studieren. Alles geht schweigend im Inneren der Wälder vor sich."

MEYER-HOLZAPFEL (1957), die jahrelang in Bern die Brunst der Braunbären im dortigen Bärengraben beobachtete, kommt zu dem Schluß: „. . . daß der Braunbär regelmäßig zwei Brunstzeiten habe, konnten wir demnach nicht bestätigen. Die sehr verschiedenen Zeitangaben in bezug auf die Brunst der Braunbären beruhen wohl auf individuellen Unterschieden und Zeitdifferenzen in aufeinanderfolgenden Jahren . . ." Nach ihren Erfahrungen währt die Brunst vor allem zwischen April und Anfang Juli meist einige Wochen lang. Doch kann es auch danach nochmals zu echten Begattungen kommen.

Daß auch beim Braunbären im Hochsommer die Paarungen durchaus noch erfolgreich sein können, geht übrigens schon aus einer Mitteilung von SCHÖPFF 1870 hervor, nach der eine Braunbärin erst am 17. Juli mit einem Mann zusammengebracht wurde, vom 18. Juli bis 17. September gedeckt wurde und nach 188–127 Tagen am 23. Januar des folgenden Jahres warf.

Es ergibt sich somit nach kritischer Auswertung der Literatur für das Fortpflanzungsgeschehen bei Braunbären, daß sie gegen Ende des Frühjahrs bis Anfang des Sommers brünstig werden — (März, April) — Mai–Juni — (Juli). Die Brunst kann bis in den Spätsommer reichen (August, September, evtl. bis Anfang Oktober). Nachdem die Bärinnen belegt wurden, scheinen die Keimlinge eine Zeit hochgradiger Entwicklungsverlangsamung zu durchlaufen (Vortragezeit, Keimlingsruhe). Der Beginn der Austragezeit könnte unter Berücksichtigung des Befundes von HAMLETT 1935 bei einer Baribalbärin erst sehr spät liegen, evtl. 8–9 Wochen vor der Geburt, d. h. Ende Oktober bis Anfang November. Das Vorkommen zweier wohlgeschiedener Brunstzeiten im Sinne PRELLS beim Braunbären erscheint fraglich.

Eigene Untersuchungen

Beobachtungen über den Brunstverlauf

Im Zoologischen Garten Leipzig ist in den letzten Jahrzehnten vor allem von Prof. Dr. K. M. SCHNEIDER der Verlauf der Brunst bei Braunbären und anderen Ursiden (SCHNEIDER 1953 über Eisbären) verfolgt und in Protokollen festgehalten worden. Es stand ein verhältnismäßig großes Beobachtungsmaterial zur Verfügung, stets mehrere Braunbärenpaare pro Jahr. (Seit der Jahrhundertwende wurden im Leipziger Zoo

nahezu 450 Braunbären geboren, Dittrich u. v. Einsiedel 1961.) Die Ergebnisse entsprechen denen anderer Beobachter von gefangengehaltenen Bären (z. B. Kostjan 1954, Meyer-Holzapfel 1957, Rausch 1961, Steinbacher 1958 u. a.). Entsprechend den Erfordernissen des Zoobetriebes wurden in Leipzig die Bärinnen nach dem Absetzen der Jungen Ende April bis Anfang Mai wieder zu ihren Männern gebracht. Oft waren beide Geschlechter zu dieser Zeit sofort paarungswillig, und die Männchen begannen die Weibchen manchmal unmittelbar nach dem Zusammenlassen zu begatten. In anderen Fällen kamen Paarungen erst nach Tagen, mitunter erst nach Wochen zustande. Waren einzelne Weibchen – z. B. solche, die nicht geworfen oder ihre Jungen früh verloren hatten – schon früher, also im März bis April, zu ihren Männern gebracht worden, konnte man mitunter ein allmähliches Anwachsen der sexuellen Neigungen beider Partner in diesen Monaten beobachten, so wie es Meyer-Holzapfel (1957) als Vorbrunst beschrieben hat. In anderen Fällen fanden aber schon Ende März bis Anfang April vollständige Paarungen statt. Kamen die Weibchen erst nach dem Absetzen der Jungen zu ihren Männern und wurden bald darauf begattet, mag eine Vorbrunst nicht in Erscheinung getreten sein. Die Bärinnen warfen in der Regel jedes Jahr.

Die Brunstzeit der im Leipziger Zoo gehaltenen Braunbärinnen lag zwischen Ende April bis Mitte Juli, nur selten früher. Auf die davon etwas abweichenden Verhältnisse bei den eben geschlechtsreif werdenden Jungbären soll später eingegangen werden. Innerhalb der genannten Monate werden die meisten Weibchen bis Anfang Juni erstmals brünstig, seltener später. Obwohl es nicht möglich war, durch Dauerbeobachtungen, auch nachts, den Verlauf der Brunst und alle Paarungen bei den einzelnen Bärinnen zu verfolgen, erscheint es sicher, daß die Bärin zwei bis fünf Wochen und wohl nur ausnahmsweise länger, etwa bis zu vier Monaten, brünstig wird. Murie (1944) beobachtete in Alaska die Brunst bei Braunbären und gibt die Dauer mit nur etwa zwei Wochen an, die beobachteten angepaarten Bären blieben wenigstens für 23 Tage zusammen. Während der Brunstzeit lassen die Bärinnen zahlreiche Paarungen zu, auch mehrere an einem Tage, jedoch nicht gleichmäßig über den genannten Zeitraum verteilt. Meist werden nach einer sich über mehrere Tage erstreckenden Paarungsperiode Pausen von einigen Tagen oder auch von ein bis drei Wochen eingelegt. In der Regel lassen sich aus den zugänglichen Beobachtungsprotokollen unschwer für fast alle Bärinnen zwei bis drei solcher durch kürzere oder längere Pausen unterbrochene Paarungsperioden erkennen (vergl. hierzu Steinbacher 1958). Nur in extremen Fällen trat eine Pause von so langer Dauer auf, daß die Perioden in die Monate April/Mai und Juni/Juli fielen und dann im Sinne Prells als wohlgeschiedene doppelte Brunst gedeutet werden könnten, wenn diese Fälle nicht absolut zu den Ausnahmen gehören würden. Mitunter wurden dann später noch im Sommer Begattungsversuche der Männer beobachtet. Es gab keine Anzeichen dafür, daß sich Bärinnen zu dieser Zeit in einer Brunst befanden. Wie die später noch zu beschreibenden Sektionsbefunde männlicher Bären ergaben, sind diese aber bis in den Oktober hinein befruchtungsfähig.

Es bleibt natürlich offen, welche physiologischen Vorgänge dem geschilderten Brunstverhalten zugrunde liegen, vor allem, welche Paarungen im einzelnen Falle, ob die früheren oder die späteren, zum Erfolg geführt haben. Sicher ist jedenfalls, und das geht auch aus der Literatur hervor, daß sowohl die früh als auch die spät innerhalb der Brunstzeit liegenden Paarungen allein zur Trächtigkeit führen können (vergl. hierzu Couturier 1954: Angaben über die Tragzeit, ermittelt in verschiedenen zoologischen Gärten, und Schöpff 1870). Die Auswertung der Leipziger Beobachtungsprotokolle ergab keine Beziehungen zwischen der Anzahl der Paarungsperioden und der Wurfstärke.

Es werden im folgenden einige Beispiele für den Verlauf der Brunst bei adulten

Weibchen aufgeführt. Es handelt sich dabei um Gruppen von je einem männlichen Bären und zwei bis drei Weibchen, die in einer Freianlage zusammenlebten und Anfang bzw. Mitte Mai erstmals wieder zusammengekommen waren. Es wird daraus ersichtlich, daß der Bär sich jeweils diesem oder jenem Weibchen, je nachdem, welches gerade brünstig war, zuwendete. Da die Männchen ohne weiteres in der Lage sind, mehrmals an einem Tage zu decken, ist der sichtbar werdende Rhythmus keineswegs vom Verhalten des männlichen Tieres geprägt (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1

Der Bär „Max" belegte 1940:				
Lotte: 10., 11., 14., 15. V.	30., 31. V., 3. VI.	7., 8. VI.		Anzahl der Jungen: 1
Hyänenbärin:	21., 22., 23. V.	29. V.		„ „ „ 2
„28er":	25., 26. V., 6. VI., 10., 13. VI.			„ „ „ 1
Der Bär „Max" belegte 1941:				
Hyänenbärin: 6. V.	22. V.	1., 2. VI.		Anzahl der Jungen: 2
Druschka:	14., 16., 17., 20. V.	23., 24., 25., 28., 31. V.		„ „ „ 1
Der Bär „Moritz" belegte 1941:				
Lotte: 23., 30. V., 2. VI.	18., 19., 21. VI.	26., 28. VI., 1. VII.		Anzahl der Jungen: 2
„28er":	7., 9. VI.	23. VI.	30. VI.	„ „ „ 1

Über die Lage der Brunst- und Werfzeit bei einzelnen Bärinnen sollen folgende Beispiele unterrichten:

Tabelle 2

Name	Jahr	beobachtete Brunst	beobachtete Paarungen	mögl. Tragzeit in Tagen	Werftag	Anzahl d. Jungen
Hyänenbärin	1939	12.–27. IV.	4	278–263	15. I. 40	2
Daisy	1939	7.–15. VI.	4	223–215	16. I. 40	1
Lotte	1939	13. VI.–1. VII.	3	212–194	11. I. 40	2
Kraja	1953	31. III.–19. V.	6	288–238	13. I. 54	?
Krista	1953	2.–9. VI.	4	221–214	9. I. 54	2
Kunde	1953	7.–13. VI.	3	208–202	1. I. 54	1
Lotte	1935	Ende Juni (28.)	1	(197)	11. I. 36	2
	1936	?	–	–	9. I. 37	2
	1937	26. V.–11. VI.	4	230–214	11. I. 38	3
	1938	21.–25. VI.	3	214–200	11. I. 39	2
	1939	13. VI.–1. VII.	3	212–194	11. I. 40	2
	1940	10. V.–8. VI.	9	246–217	11. I. 41	1
	1941	23. V.–1. VII.	9	243–204	21. I. 42	2
	1942	?	–	?	11. II. 43	2
	1943	31. V.–12. VI.	4	243–231	29. I. 44	3
	1944	31. V.–20. VI.	2	241–221	27. I. 45	3
	1945	12.–21. VI.	2	256–247	23. II. 46	1
	1946	16.–18. V.	3	268–266	8. II. 47	2
	1947	13.–27. VI.	5	245–231	13. II. 48	2
	1948	2.–24. VI.	4	260–238	17. II. 49	2
	1949	17. VI.–15. VII.	5	220–192	23. I. 50	1
	1950	(19. VI.)	1	(208)	13. I. 51	2

Es sei besonders noch auf die sich aus vorstehender Übersicht ergebende recht unterschiedliche Länge der möglichen Tragzeit hingewiesen.

Aus den aufgeführten Beispielen und aus uns vorliegenden Beobachtungsprotokollen ergibt sich, daß

1. die einzelnen Bärinnen bei den Leipziger Verhältnissen innerhalb der ermittelten Brunstzeit für die Bären zu unterschiedlicher Zeit brünstig werden können und daß auch die Brunst ein- und derselben Bärin in aufeinanderfolgenden Jahren zeitlich unterschiedlich liegen kann;
2. die Lage der Brunst und somit auch der Decktermin der Bärin mit ihrem Wurftermin nicht zeitlich korreliert ist, so daß die Gesamt-Tragzeit jeweils zwischen rund neun Monaten (oder mehr) und rund sechseinhalb Monaten (oder weniger, vergl. SCHÖPFF 1870 und SCHNEIDER 1953 beim Eisbären) schwanken kann.

Die Brunst der eben geschlechtsreif gewordenen Bären

Es sei noch auf die etwas anders gearteten Brunstverhältnisse der geschlechtsreif werdenden Bären in Gefangenschaft hingewiesen, besonders im Hinblick auf die Deutung von Beobachtungen in freier Wildbahn. Es ist uns bewußt, daß alle an gefangengehaltenen Tieren gewonnenen Erkenntnisse, z. B. über die Brunst, nur mit Vorbehalt für die Deutung von Freilandbeobachtungen herangezogen werden können. Es könnte aber durchaus möglich sein, daß auch in freier Wildbahn die eben geschlechtsreif werdenden Braunbären, zumindest die Weibchen, zu einer anderen Zeit brünstig werden als die adulten Tiere, was dann immerhin bei der Auswertung von Freilandbeobachtungen berücksichtigt werden müßte.[2] Es scheint uns auch, daß nur die Markierung der Individuen einer Bärenpopulation völlige Klärung der Verhältnisse gewährleisten kann.

Den Angaben der Literatur zufolge werden die Braunbären normalerweise in freier Wildbahn im dritten oder vierten Lebensjahr, manchmal noch später, geschlechtsreif, und die Weibchen bringen dann im folgenden Winter erstmals einen Wurf zur Welt. Der Zeitpunkt des Eintritts der Geschlechtsreife hängt ebenso wie das Wachstum ohne Zweifel neben anderen Faktoren auch von den Ernährungsverhältnissen in der Jugendzeit ab. RAUSCH 1961 weist nun bei seinen Untersuchungen über den Baribal *(Ursus americanus* Pallas) darauf hin, daß die im Süden der USA lebenden Baribals in etwa der Hälfte der Zeit erwachsen werden wie die im südlichen Zentralalaska lebenden, weil letztere eine bedeutend länger dauernde unwirtliche Winterszeit ruhend in ihrem Lager verbringen müssen als ihre südlicher lebenden Artgenossen. Es könnte sein, daß auch beim Braunbären solche regionalen Unterschiede auftreten, die Ernährungsunterschiede und Wachstumsdifferenzen bedeuten, vielleicht aber auch ein unterschiedliches Erreichen der Geschlechtsreife zur Folge haben.

Im Leipziger Zoo kann wohl infolge überreicher Ernährung die Geschlechtsreife bei den Braunbären früher eintreten. Die ersten spielerischen Aufreitversuche männlicher Jungbären auf gleichaltrige Weibchen kann man schon im ersten Winter noch vor Vollendung des ersten Lebensjahres sehen. Es kommt dabei noch nicht zu Paarungen. Im Verlaufe des zweiten Jahres, vor allem in der zweiten Hälfte, kann man immer wieder Paarungsversuche beobachten. Diese können in Ausnahmefällen schon erfolgreich sein, wie zwei Bärinnen („Lotte" 1934 und „Nischa" 1959) zeigten, die beide – eben zweijährig – gesunde Junge von einem gleichaltrigen Mann, mit dem sie von Jugend auf zusammenlebten, zur Welt brachten. Beide Würfe kamen nicht auf, weil von uns keinerlei Vorbereitungen getroffen waren, obwohl es natürlich offen bleibt, ob die jungen Mütter überhaupt in der Lage gewesen wären, ihre Jun-

[2] Nach RAND (1955) werden jungfräuliche Seebären (*Arctocephalus pusillus* Schreb.) bereits rund zwei Monate vor der Brunstzeit der adulten Weibchen brünstig und belegt, so daß ihre Tragzeit, da sie mit den adulten Weibchen zur gleichen Zeit werfen, nicht wie bei diesen rund 12 Monate, sondern 14–15 Monate dauert. Auch junge Marder (*Martes martes* L. und *Martes zibellina* L.) werden mitunter nach SCHMIDT (1934) bereits im Winter brünstig.

gen selbst aufzuziehen. Es handelt sich wohl in beiden Fällen – die beiden einzigen unter mehr als 200 Geburten – um eine gefangenschaftsbedingte Verfrühung des Eintritts der Geschlechtsreife. Wir vermuten, daß zumindest im letzten Falle die Tragzeit nur sehr kurz gewesen sein kann – extrem starke Verkürzung der Vortragezeit? –, weil vor allem im Spätsommer erst intensivere Paarungsversuche beobachtet wurden.

Gleichaltrige Jungbären können sich vom zweiten Lebensjahr an – vor allem dann vom zeitigsten Frühjahr ihres dritten Lebensjahres – bis in den Herbst hinein paaren, auch in den Monaten, in denen sonst bei adulten Bären keine Paarungen beobachtet werden. Sie bringen dann meist, aber nicht immer, im folgenden Winter – eben dreijährig – ihren ersten Wurf.

Es könnte nun unter den Verhältnissen der freien Wildbahn vielleicht möglich sein, daß Jungbären beider Geschlechter nicht erst im Frühjahr (wohl des 4. Lebensjahres), sondern schon im Herbst oder Sommer des davorliegenden Jahres geschlechtsreif werden, sich paaren und unter günstigen Umständen noch im folgenden Winter ihren ersten Wurf zur Welt bringen. Dann könnten Paarungen junger Bären zur Beobachtung kommen, die nach der Brunstzeit der adulten Bären liegen und eine weit in den Herbst hineinreichende Brunstzeit dieser vortäuschen. Interessant wäre in diesem Zusammenhang zu erforschen, wie spät im Jahr noch Paarungen zu im gleichen Jahr entwicklungsfähigen Keimen führen oder ob etwa auch beim Braunbären Verhältnisse ähnlich denen beim Dachs vorliegen, wo zu späte Paarungen (beim Dachs solche im Januar) nur zur Bildung von Blastozysten führen, die dann sommersüber ruhend im Uterus liegen und erst im folgenden Winter zur Implantation und Weiterentwicklung kommen, so daß sich dann eine Tragzeit von mehr als 12 Monaten ergibt (Stieve 1952).

Alle Beobachtungen an den Leipziger Braunbären über ihre Brunst und die Tragzeit bestätigen, daß beim Braunbären die Keimesentwicklung so verläuft, wie wir sie bisher genauer vom Dachs, Vielfraß und manchen anderen Tieren kennen. Hinter der unterschiedlich langen Tragzeit in jedem einzelnen Falle scheint sich eine unterschiedlich lang dauernde Vortragezeit zu verbergen, die offenbar auch beim Braunbären nicht erblich festgelegt ist, sondern je nach Lage der Brunstzeit verschieden lang ist. Für den Zeitpunkt der Implantation der Blastozysten – womit die eigentliche Embryonalentwicklung, die Austragezeit beginnt – ist es offensichtlich nicht entscheidend, wann das Ei befruchtet wurde, wobei allerdings noch offen ist, wie weit die Vortragezeit reduziert werden bzw. ob sie ganz fortfallen kann, m. a. W., ob Paarungen im Spätherbst, also zu einer Zeit, in der zumindest in Gefangenschaft männliche Bären noch fortpflanzungsfähig sind (s. unten), noch zur Entwicklung von Keimen im gleichen Winter führen können. Ein Versuch, eine zuverlässig züchtende Bärin, die bisher stets Ende Dezember geworfen hatte, erst Mitte August zu verpaaren, mißlang. Die Bärin zeigte keinerlei Brunsterscheinungen. Der Versuch müßte mit einer jungen, vielleicht im dritten Lebensjahr stehenden Bärin wiederholt werden.

Wurfzeit und Wurfgröße

Näheres über die Wurfzeit der einzelnen im Leipziger Zoo gehaltenen Bärinnen, ihre Zuchtleistung, die Größe der Würfe, das Geschlechtsverhältnis, den Geburtsvorgang usw. ist an anderer Stelle veröffentlicht worden (Dittrich und v. Einsiedel 1961). Hier sei nur resümiert: Die Würfe, insgesamt 213 an der Zahl, fielen in Leipzig in die Zeit von Ende Dezember bis Ende Februar/1. März. Die frühesten Würfe fielen auf den 19. und 20. Dezember, die meisten in den Januar, mehr in die erste Hälfte des Monats, die spätesten kamen am 27. Februar und 1. März. Die Werftage einer Bärin fallen in aufeinanderfolgenden Jahren trotz unterschiedlicher

Lage ihrer entsprechenden Brunstzeit genau oder doch nahezu auf den gleichen Kalendertag, können aber auch wieder beträchtlich voneinander abweichen. Dabei vermögen einzelne Bärinnen ihre Neigung, z. B. etwas vor oder nach dem ermittelten zeitlichen Durchschnitt zu werfen (also etwa bereits im Dezember) viele Jahre lang beizubehalten. Damit erstreckte sich die Wurfzeit der Leipziger Bärinnen über den gleichen auch aus freier Wildbahn bekannten Zeitraum.

Es wurden insgesamt 436 Jungtiere geboren, 165 ♂♂, 159 ♀♀ und 112 Junge unbestimmbaren Geschlechts. Es traten sechs Würfe mit vier, 54 Würfe mit drei, 97 Würfe mit zwei Jungen und 56 Würfe mit nur einem Jungtier auf, d. h. Würfe mit drei Jungen waren etwa ebenso häufig wie solche mit nur einem, indessen Würfe mit zwei Jungen etwa doppelt so häufig auftraten.

Würfe holarktischer Ursiden auf der südlichen Erdhalbkugel

Aus den Züchtungsergebnissen von zoologischen Gärten der südlichen Halbkugel unserer Erde läßt sich erkennen, daß die holarktischen Ursiden zu den Säugetieren mit festgelegter, saisonbedingter Wurfzeit (und Brunstzeit) gehören, die sich den neuen Bedingungen ihrer Umwelt anpassen, wie etwa Coyote (*Canis latrans* Say.), Mufflon (*Ovis musimon* Pallas), Damhirsch (*Dama dama* L.), Rothirsch (*Cervus elaphus* L.) u. a. (Zuckerman 1952/53, Duke of Bedford und Marshall 1942). Alle uns bisher bekanntgewordenen Würfe von Eisbär (*Thalarctos maritimus* Phipps), Braunbär (*Ursus arctos* L.) und Baribal (*Ursus americanus* Pallas) in den Zoos der südlichen Hemisphäre sind, ebenso wie in Eurasien und Nordamerika, im dortigen Winter gefallen. Bedauerlicherweise war es leider nicht möglich, Angaben über die Brunstzeiten der Bären in den betreffenden Zoos zu erfragen.

Es wurden bisher folgende Würfe bekannt:

Spezies	Zoo	Datum	Schicksal d. Jungen	Autor
U. arctos	Pretoria (Südafrik. Union)	8. VII. 1959 13. VII. 1960	Junges von Mutter gefressen. handaufgezogen, später tot.	Bigalke 1962 briefl.
U. americanus	Pretoria	8. VII. 1959	von Mutter gefressen	Bigalke 1962 briefl.
	südl. Halbkugel (?)	2 x Juli 1 x September		Zuckerman 1952/53
Th. maritimus	Auckland (Neuseeland)	VI. 1956 18. V. 1960	je ein Junges starb innerhalb von 24 Std. je eines kam auf, das andere von 1956 ertrank später.	Wood 1962 briefl.

Angaben über Würfe von Baribal und Eisbär in Sydney waren nicht zu bekommen.

Nach Angaben des Tierlehrers F. Kraml (mündl. zu Dittrich) hat eins seiner aus dem Zoo Berlin-Charlottenburg stammenden Braunbärenweibchen in Bogota (Kolumbien) am 22. Juni geworfen. Ferner haben nach seinen Angaben Braunbären in Santiago de Chile im Juni und in Cordoba (Argentinien) im September geworfen. Die Brunstzeit der in Südamerika gehaltenen Braunbären soll sich von Dezember/Januar bis in den März erstrecken.

Es bleibt abzuwarten, ob der Eisbär in weiteren Würfen den entsprechenden zeitlichen Abstand vor den Würfen von Braunbär und Baribal wie auf der nördlichen Halbkugel einhält.

Anatomische Untersuchungen

Untersuchungsmaterial

Bisher wurden bei Bären die vermuteten, während des Sommers frei im Uterus ruhenden Blastozysten noch nicht nachgewiesen. Es war auch unbekannt, zu welcher Zeit die Implantation erfolgt. Durch einen glücklichen Umstand konnten im Leipziger Zoo einige Untersuchungen besonders zu dieser Frage angestellt werden. Infolge des II. Weltkrieges waren die einzelnen Abteilungen der Bärenfreianlage in Leipzig vorwiegend mit Braunbären besetzt, die in großer Zahl gehalten wurden. Als der Tierbestand des Gartens sich zu erholen begann und wieder andere Bärenarten ausgestellt werden sollten, mußte ein Teil der Braunbären abgeschafft werden. Dabei wurden die Bären, die nicht mehr verkauft werden konnten, zeitlich so getötet, daß ihre Untersuchung zur Klärung noch offener Fragen der Fortpflanzungsbiologie beitrug.

Es wurden insgesamt 2,4 Braunbären und 0,1 Kragenbär *(Selenarctos thibetanus* G. Cuv.) untersucht.

Braunbären: 1,0 „Unus“, geb. am 18. I. 1941 von den Leipziger Zuchtbären Jack + Hyänenbärin, getötet am 18. VIII. 1960.
1,0 „Muschik“, geb. 1942 in freier Wildbahn (Karelien), ab 1943 in Leipzig, getötet am 20. X. 1960.
0,1 „Nöle“, geb. am 5. I. 1957 von Unus + Krista, getötet am 28. IX. 1960.
0,1 „Nischa“, geb. am 15. I. 1957 von Muschik + Parva, getötet am 28. IX. 1960.
0,1 „Karla“, geb. am 11. I. 1953 von Unus + Krista, getötet am 12. XI. 1960.
0,1 „Krista“, geb. am 14. I. 1937 von ? + Druschka, getötet am 19. XI. 1960.

Kragenbär: 0,1 „Tilly-Mutter“, am 23. XI. 1953 als ausgewachsenes Tier vom Zoocentr Moskau in den Leipziger Zoo gekommen. Gestorben in der Nacht vom 15. zum 16. X. 1958 (Pyelonephritis als Todesursache ermittelt).

Die beiden männlichen Bären hatten von 1944 („Unus) bzw. 1951 („Muschik“) an alljährlich eine bis vier Bärinnen erfolgreich belegt und bis 1960 insgesamt 51 („Unus“) und 50 („Muschik“) Nachkommen gezeugt. Auch im Jahre 1960 hatten sie erfolgreich die Bärinnen „Karla“, „Krista“, „Kunde“, „Magna“ und „Quinta“ gedeckt. Es waren gut gewachsene Männchen mit einem Gewicht von 358 kg („Unus“) und 260 kg („Muschik“).

Die Bärin „Nischa“ hatte bereits zweijährig am 12. Januar 1960 2,0 Junge gesetzt, nachdem sie, vor allem im Spätsommer 1959, von dem gleichaltrigen Bären „Nöck“ wiederholt gedeckt worden war. Ende Mai waren wieder Paarungen mit „Nöck“ beobachtet worden.

Die Bärin „Nöle“ hatte noch nicht geworfen. Sie war im Jahre 1960 mit „Nöck“ und „Nischa“ zusammengehalten worden.

Die Bärin „Karla“ hatte bereits 1956 (am 27. Dezember), 1958 (am 19. Dezember) und 1959 (am 24. Dezember) zwei, drei bzw. ein Junges geworfen. 1960 war sie mit „Unus“ zusammengehalten und im Frühjahr gedeckt worden. Der Wurf wurde nach den bisherigen Erfahrungen mit dieser Bärin für Ende Dezember erwartet.

Die Bärin „Krista“ war eine alte Leipziger Zuchtbärin, die dem Ende ihrer Fortpflanzungsfähigkeit nahegekommen war. Die letzten Würfe hatte sie aus Mangel an Milch schon nicht mehr allein aufziehen können. Sie hatte bereits insgesamt 39 Jun-

gen in 17 Würfen das Leben geschenkt. Ihre Würfe fielen 1943 (auf den 27. Februar), 1944 (den 18. Februar), 1945 (den 18. Januar), 1947 (den 5. Februar), 1948 (den 3. Februar), 1949 (den 1. Februar), 1950 (den 10. Januar), 1951 (den 11. Januar), 1952 (den 19. Januar), 1953 (den 11. Januar), 1954 (den 9. Januar), 1955 (den 7. Januar), 1956 (den 10. Januar), 1958 (den 8. Januar), 1959 (den 7. Januar), 1960 (den 3. Januar). Im Frühjahr 1960 war sie mit „Unus“ zusammengehalten und gedeckt worden. Nach den bisherigen Erfahrungen mit dieser Bärin wurde der Wurf für Anfang Januar erwartet.

Die Kragenbärin „Tilly-Mutter“ hatte bereits 1957 (am 4. Januar und am 31. Dezember) ein bzw. zwei Junge geboren. Auch im Jahre 1958 war sie wieder mit ihrem Mann zusammengehalten worden. Entsprechend ihren bisherigen Würfen und denen anderer Kragenbären in Leipzig konnte mit dem Wurf in der ersten Hälfte Januar gerechnet werden.

Untersuchungstechnik

Unmittelbar nach der Tötung der Bären wurden deren Geschlechtsorgane entnommen. Sie wurden makroskopisch untersucht und anschließend in Bouinlösung gelegt. Nach einer Fixierung von 48 Stunden Dauer wurden die Uteri von „Nischa“ und „Nöle“ in 10 bis 20 mm lange Stückchen zerlegt, aus den Uteri von „Karla“ und „Krista“ die verdickten Abschnitte herausgeschnitten, die Ovarien aller Bärinnen halbiert und Hoden, Nebenhoden und Samenstränge der männlichen Bären so eingeschnitten oder zerschnitten, daß beim darauffolgenden weiteren Fixieren die Bouinlösung die Organstücke völlig durchdringen konnte. Schließlich wurden alle Teile in Paraffin eingebettet. Zunächst wurden Gebärmutterschnitte von sieben bis acht Mikrometer (= μm, früher Mikron = μ) Stärke angefertigt. Es zeigte sich aber späterhin, daß bei einer Schnittstärke von zwölf bis fünfzehn Mikrometer die gesuchten Embryonalstadien besser erhalten blieben und sich deutlicher darstellten. Insgesamt wurden für die Untersuchungen, über die hier berichtet wird, etwa 35 000 histologische Schnitte angefertigt.[3] Es wurden zunächst verschiedene Färbungen angewandt, es zeigte sich aber, daß die Hämatoxylin-Eosin-Färbung durchaus zur Darstellung der gesuchten Embryonalstadien ausreicht, so daß schließlich nur noch mit dieser Färbemethode gearbeitet wurde.

Befunde und Folgerungen

Die makroskopischen und histologischen Befunde bei den Bärinnen „Nischa“ und „Nöle“ stimmen in ihrem Wesen völlig überein, so daß sie im Folgenden zusammen beschrieben werden.

Die Uteri von „Nischa“ und „Nöle“ zeigten makroskopisch keinerlei Veränderungen, keinerlei Umfangsvermehrungen oder Zonen verstärkter Durchblutung, die auch nur im geringsten auf eine Gravidität hinweisen konnten. Die Gebärmutterkörper waren 60 bzw. 52 mm lang, die Hörner hatten eine Länge von 160 bzw. 155 mm.

Bei mikroskopischer Betrachtung der Uterusschnitte finden sich jeweils im linken Uterushorn bei „Nischa“ zwei, bei „Nöle“ ein Gebilde (Abb. 1 und 2) von je 1120 μm Länge 6 bzw. 9 mm (bei „Nischa“) und 8 mm (bei „Nöle“) von der dem Eileiter zugekehrten Hornspitze portiowärts entfernt. Diese Gebilde liegen frei im Uteruslumen ohne jeden Kontakt mit der Gebärmutterschleimhaut. Sie werden umschlossen von einer gefalteten, homogenen, eosinophilen, also bei HE-Färbung leuchtend hellrosa erscheinenden Membran, die im allgemeinen elf bis neunzehn μm

[3] Für die große mühevolle Arbeit des Schneidens und Färbens so zahlreicher Schnitte sei auch an dieser Stelle den veterinärmedizinisch-technischen Assistentinnen Frau Marga Rönitz, die die Organe der Kragenbärin „Tilly-Mutter“ bearbeitete, und Fräulein Karin Stein, die alle übrigen Schnitte herstellte, herzlich gedankt.

dick ist. Die Gebilde sind ausgefüllt mit einer grob schaumig-wabigen Masse, die sich mit Hämatoxylin-Eosin bläulich färbt. In dieser Masse findet man in der Nähe der umhüllenden Membran einen rundlichen Haufen von in einem Schnitt maximal etwa 40 Zellen mit im allgemeinen 7,5 µm im Durchmesser großen, getüpfelten Kernen, von denen einzelne Kernteilungsfiguren aufweisen. Dieser Zellhaufen wird so von einer einen größeren Kreis bildenden einzelnen Lage ähnlicher Zellen umschlossen, daß er am inneren Rande dieser Zellage liegt und zwischen ihm und dieser Zellschicht ein halbmondförmiger optisch leerer Raum entsteht (Abb. 3).

Es handelt sich bei den gefundenen Gebilden um Blastozysten, die von einer homogenen Zona pellucida umschlossen sind. Die starke Faltung dieser Zona pellucida dürfte erst während der technischen Bearbeitung entstanden sein, so daß wir annehmen, daß die Blastozysten einen mehr oder weniger runden Querschnitt intra vitam hatten. (Auch die von HAMLETT 1932 bei *Meles taxus* Schreb., von WRIGHT und RAUSCH 1955 bei *Gulo gulo* L., von WRIGHT 1942 und 1948 bei *Mustela frenata* Lichtenstein, *Mustela cicognani* Bonaparte und *Martes americana* Turton, von MARSHALL und ENDERS 1946 bei *Martes americana* Turton und RAND 1955 bei *Arctocephalus pusillus* Schreb. beschriebenen Blastozysten zeigten ähnliche Struktur und gelangten gleichfalls so stark gefaltet zur Beobachtung.) Mißt man die Gesamtlänge der Zona pellucida in den Schnitten, in denen die Blastozyste am größten erscheint, denkt man sich diese Länge auf einen Kreisumfang verteilt, so ergeben sich als dessen Durchmesser Maximalwerte von 1500 bis 1900 µm. Sie sind damit um ein geringes größer als die von Dachsen und Mardern unmittelbar vor der Implantation beschriebenen Blastozysten. Demnach sind die Blastozysten annähernd kugelige Gebilde, deren größte Durchmesser quer zur Richtung der Uterushörner zu liegen scheinen. Diese Hinneigung zur Eiform kann natürlich auch als Artefakt entstanden sein. Setzt man aus den einzelnen Schnitten das Bild der Blastozysten zusammen, so scheinen sie ähnlich wie Zitronen an ihren nach Portio und Eileiter gerichteten Enden kleine Polfortsätze zu tragen. Diese Blastozysten füllen das Uteruslumen auch intra vitam nicht aus, denn allein schon das Zentrum des Gebärmutterlumens, von dem durch Schleimhautfalten gebildete Nebenkammern abgehen, hat im allgemeinen einen Durchmesser von etwa 5000 µm. Die grob schaumig-wabige, von der Zona pellucida umgebene Masse scheint eine bei der Fixierung erstarrte mehr oder weniger flüssige Substanz zu sein. Den beschriebenen kugeligen Zellhaufen fassen wir als eigentlichen Embryonalknoten auf, der mit der einen Hohlraum, das Blastozöl, umschließenden Zellschicht, dem Keimblasenektoblasten, zusammen eine Vesicula blastodermica darstellt. Der Keimblasenektoblast stülpt sich oft in eine der von der Zona pellucida gebildeten Falten ein, so daß die Vesicula blastodermica und mit ihr das Blastozöl größer sind, als man zunächst aus dem Bild mancher Schnitte annimmt. So ergibt sich für die kugelige Vesicula ein Durchmesser von etwa 500 µm. Der eigentliche Embryonalknoten hat einen Maximaldurchmesser von etwa 100 µm. Zählen wir in allen Schnitten durch eine Vesicula blastodermica die Zellkerne zusammen, so kommen wir auf eine Zahl von etwa 700 Zellen für den Embryonalknoten und etwa 600 Zellen für den Keimblasenektoblasten. Vereinzelte Kernteilungsfiguren im Embryonalknoten und im Keimblasenektoblasten weisen darauf hin, daß kein absoluter Stillstand der Entwicklung herrscht.

Die Untersuchung der Uteri der beiden Bärinnen „Nischa“ und „Nöle“ ergab also Ende September – rund drei bis dreieinhalb Monate vor der erwarteten Wurfzeit – noch keine Implantation der Blastozysten. Die Vortragezeit ist somit zu dieser Zeit noch nicht abgeschlossen.

An den Uteri der Bärinnen „Karla“ und „Krista“ fielen makroskopisch sofort sich deutlich abhebende kugelige Auftreibungen auf. Im Uterus der „Karla“ fanden sich drei, im rechten Horn 50 und 160 mm, im linken Horn 60 mm portiowärts der

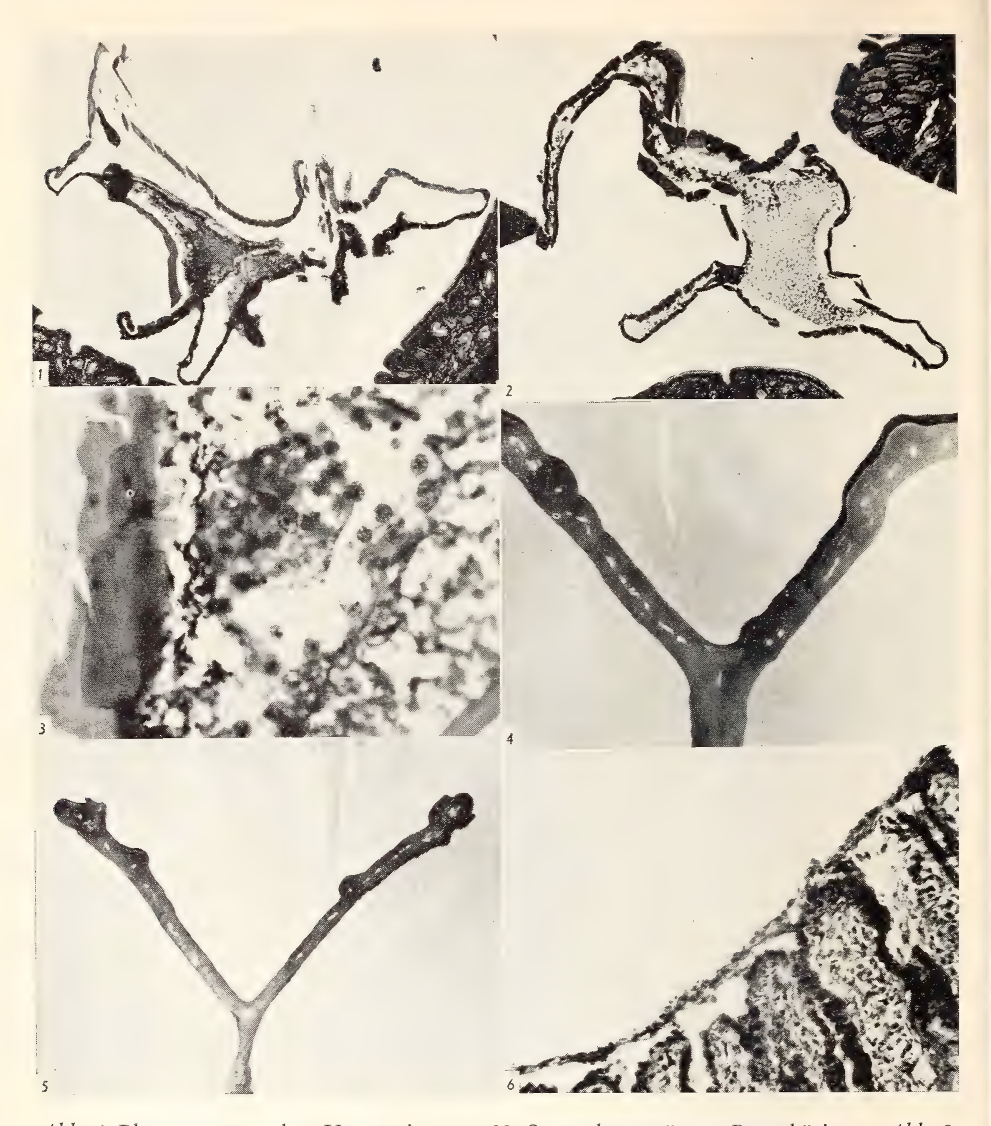


Abb. 1. Blastozyste aus dem Uterus einer am 28. September getöteten Braunbärin. — *Abb. 2.* Blastozyste aus dem Uterus einer am 28. September getöteten Braunbärin. Es ist der Embryonalknoten zu erkennen, von dem aus sich der Keimblasenektoblast in den durch die Faltung der Zona pellucida entstandenen langen Fortsatz erstreckt. — *Abb. 3.* Vesicula blastodermica aus einer Blastozyste einer am 28. September getöteten Braunbärin. Es sind Embryonalknoten, Blastozöl und Keimblasenektoblast zu unterscheiden. — *Abb. 4.* Uterusteil der am 12. November getöteten Braunbärin „Karla" mit drei „kugeligen Auftreibungen" — *Abb. 5.* Uterus der am 19. November getöteten Braunbärin „Krista" mit zwei „kugeligen Auftreibungen" — *Abb. 6.* Der Uterusschleimhaut anliegende Zellschicht. Ausschnitt aus einer Embryonalbildung einer am 12. November getöteten Braunbärin

Hornspitze gelegene (Abb. 4) und im Uterus der „Krista" zwei, links 60 mm, rechts 35 mm von der Hornspitze entfernt liegende (Abb. 5) derartige Gebilde. Die Uterushörner waren je etwa 170 bzw. 160 mm lang und erschienen, vor allem bei „Krista", bis auf die knotigen Verdickungen unverändert. Diese Verdickungen hatten maximale Durchmesser von etwa 17 bis 18 mm. Sie wölbten die Gebärmutterwand

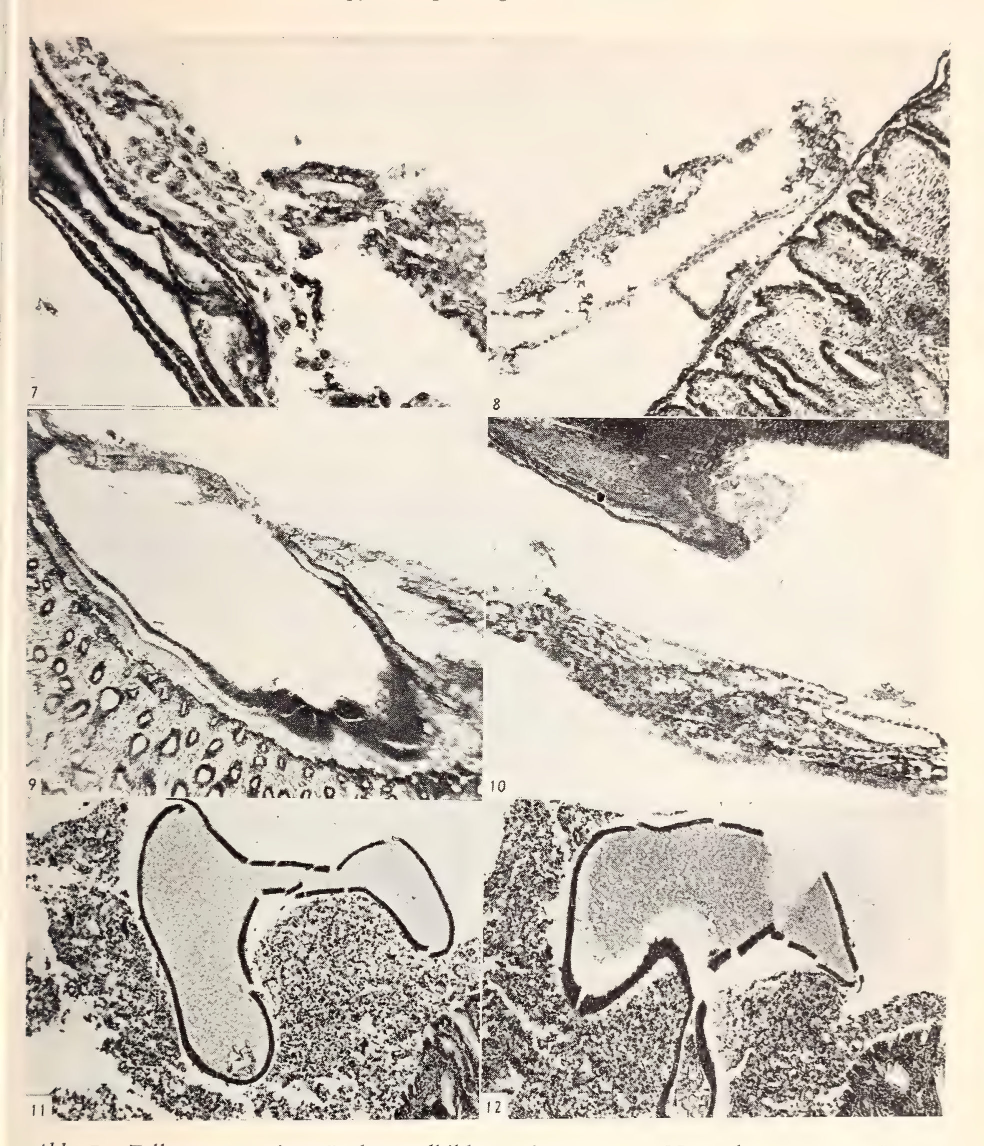


Abb. 7. Zellagen aus einer Embryonalbildung einer am 12. November getöteten Braunbärin — *Abb. 8.* Spalten- und Hohlraumbildung zwischen den Zellagen einer Embryonalbildung einer am 19. November getöteten Braunbärin — *Abb. 9.* Bildung eines der Uterusschleimhaut anliegenden Rohres in einer Embryonalbildung einer am 19. November getöteten Braunbärin. — *Abb. 10.* Mehrere übereinanderliegende Zellagen in einer Embryonalbildung einer am 12. November getöteten Braunbärin. — *Abb. 11.* Blastozyste aus dem Uterus einer am 16. Oktober gestorbenen Kragenbärin — *Abb. 12.* Blastozyste aus dem Uterus einer am 16. Oktober gestorbenen Kragenbärin

nicht gleichmäßig nach allen Seiten vor, sondern sie saßen jeweils median dem anderen Uterushorn zugekehrt, während die laterale, dem Ligamentum latum zugewandte Seite des Hornes keinerlei Ausbuchtungen zeigte. Die Konsistenz dieser prall gefüllten kugeligen Auftreibungen war straffer und derber als die des übrigen Uterus.

In Schnitten durch die kugeligen Auftreibungen der Uterushörner der Bärinnen „Karla“ und „Krista“ sieht man in den Lumina eine Schicht zumeist kubischer Zellen,

die der Uterusschleimhaut zum großen Teil anliegt oder ihr zumindest sehr nahe kommt. In Schnitten mit typischer Ausbildung und größter Ausdehnung dieser 11 bis 15 μm dicken Zellage umschließt diese ein einseitig abgeplattetes Oval mit den Durchmessern 8000 bis 4000 μm. Aus den aneinandergereihten Schnitten kann man eine Länge der Gebilde von 7500 μm errechnen, wobei sie etwa 5200 μm lang den gleichen Umfang beibehalten, um dann an den beiden Enden stumpf eipolförmig abzuschließen. An manchen Stellen, vor allem nach der lateralen Seite des Hornes zu, berührt diese Zellschicht die Uterusschleimhaut überhaupt nicht, an den meisten aber ist sie in weiter Ausdehnung der Schleimhautoberfläche dicht angelagert, wobei sie zumeist Krypten und Spalten der Mukosa überspannt, ohne sich in diese einzusenken (Abb. 6). An einigen Stellen scheint eine innige Verbindung zwischen Zellschicht und Schleimhaut vorzuliegen, so daß die einzelnen Zellelemente nur schwer zu trennen und zu unterscheiden sind. An einigen der Stellen, wo zwischen der Zellage und der Uterusschleimhaut ein breiterer Spalt offen geblieben ist, befindet sich zwischen den beiden genannten Geweben wiederum eine grobschaumige, bei HE-Färbung bläuliche Masse. Wo die Zellschicht die Schleimhaut berührt oder fast berührt, kann man zwischen beiden bei HE-Färbung rötliches, krümeliges Material und einzelne hellrote, homogene Kügelchen von Zellkerngröße beobachten.

An der der Uterusschleimhaut dicht anliegenden Seite findet sich innerhalb der ovalen Gebilde regelmäßig ein bis 4200 μm breiter, bis 190 μm dicker und nach Berechnung aus den einzelnen Schnitten etwa 5000 μm langer Zellhaufen, der aus einzelnen Schichten verschiedener Zellagen besteht (Abb. 7). In einer Längenausdehnung von 1900 μm ist eine deutliche Aufspaltung der verschiedenen Zellagen und damit eine Bildung von Hohlräumen zu beobachten (Abb. 8 und 9). Die einzelnen Zellagen sind 10 bis 95 μm dick. Ihre Kerne haben Durchmesser von 7,5 bis 15 μm. In ihnen sind zahlreiche Kernteilungsfiguren zu beobachten. Bis zu zwanzig derartiger Zellagen übereinander wurden gezählt (Abb. 10).

Das Drüsenpolster der Uteruswand erscheint verdickt, die Drüsenausführungsgänge erscheinen erweitert. In der Submukosa besteht ein leichtes Ödem, die Gefäße der Uterusmuskulatur sind sehr weit und stark blutgefüllt.

In den Schnitten durch die Keimstadien der Bärinnen „Karla“ und „Krista“ können wir noch keine Entwicklung von Organsystemen feststellen. Es haben sich aber Keimblätter gebildet, es ist ein Embryonalschild mit primitiven Bildungen nachzuweisen. Es hat also eine Gastrulation stattgefunden. Die Zona pellucida ist verschwunden. An einigen Stellen beginnt die Implantation in die Uterusschleimhaut. Dabei scheint dieses Implantationsbestreben bei der eine Woche später getöteten Bärin „Krista“ etwas deutlicher ausgeprägt zu sein als bei „Karla“. Reale Unterschiede im Entwicklungsstand der Embryonalschilde lassen sich aber zwischen den Keimen der beiden Bärinnen nicht nachweisen.

Daraus ist zu schließen, daß die Implantation der Blastozysten bei den Braunbären Mitte bis zweite Hälfte November erfolgt, d. h. etwa acht bis zehn Wochen vor dem Werfen. Die Vortragezeit erstreckt sich bis Mitte November, für die Austragezeit verbleibt ein Zeitraum von zwei bis zweieinhalb Monaten. Ihr steht als Vortragezeit ein Zeitraum von bis acht Monaten gegenüber.

Nicht untersucht werden konnte, von welchem Zeitpunkt im Frühjahr an ruhende Blastozysten in den Uteri der Weibchen auftreten. Eine Untersuchung des in Zoologischen Gärten anfallenden Materials an gestorbenen Braunbärinnen wäre zur Klärung dieser Frage wünschenswert.

Der Uterus der am 16. 10. 1958 gestorbenen Kragenbärin „Tilly-Mutter“ ließ makroskopisch nicht die geringsten Hinweise auf eine etwa bestehende Trächtigkeit erkennen.

Diese bei der Sektion gewonnene Gebärmutter war die erste, die wir von einer

erwachsenen Bärin in einer Zeit in die Hand bekamen, in der das Tier sehr wohl tragend sein konnte. So wurden beide Hörner in Serienschnitten histologisch verarbeitet. Das Ergebnis dieser Untersuchung ermutigte uns zu den in der Folgezeit an Braunbären ausgeführten Arbeiten.

Im linken Uterushorn der „Tilly-Mutter" befinden sich 8 bzw. 17 mm portiowärts von der Hornspitze entfernt zwei Blastozysten (Abb. 11 und 12), während im rechten Horn keine Keimstadien nachgewiesen werden konnten. Diese Blastozysten haben unterschiedliche Größe. Die kleinere, näher der Hornspitze gelegene hat eine Länge von etwa 800 µm, die größere, mehr portiowärts gelegene ist 1200 µm lang. Der Embryonalknoten der kleineren besteht aus etwa 350, der der größeren aus etwa 1000 Zellen, der Keimblasenektoblast aus 150 bzw. 800 Zellen. Die Zellen sind bei beiden etwa gleich groß. Die Zellkerne der Embryonalknoten haben einen mittleren Durchmesser von 5,5 µm. Kernteilungsfiguren sind nur ganz vereinzelt nachzuweisen. Die Zona pellucida ist bei beiden Blastozysten im Durchschnitt 12,5 µm stark.

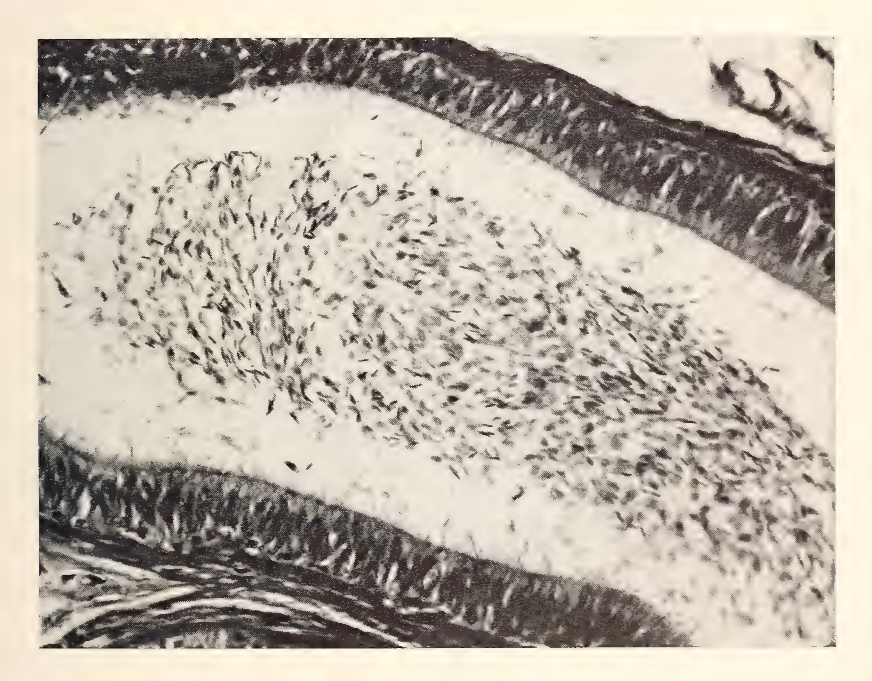


Abb. 13. Schnitt durch einen Spermien enthaltenden Ductus epididymidis eines am 18. August getöteten Braunbären

Zur Klärung der Frage der Befruchtungsfähigkeit der männlichen Braunbären im Hochsommer und Herbst wurden die Geschlechtsorgane von „Unus" und „Muschik" untersucht.

Die Hoden des Bären „Unus" waren länglich-oval, 60 mm lang und 38 mm breit, von schlaffer Konsistenz. Der linke Hoden wog mit Nebenhoden 62,5, der rechte 60,6 g. In histologischen Schnitten sind in den Hodenkanälchen alle Stadien der Spermiogenese nachzuweisen, jedoch durchaus nicht in allen Kanälchen. Die Nebenhodenkanälchen enthalten reichlich Spermien (Abb. 13).

Die Hoden des Bären „Muschik" waren ebenfalls länglich-oval, 58 mm lang, 37 mm breit und von schlaffer Konsistenz. Auch bei ihm besteht noch Spermiogenese,

die Nebenhoden enthalten Spermien. Die Spermiogenese ist weniger ausgebreitet als bei „Unus“, die Nebenhodenkanälchen sind nicht so prall gefüllt wie bei „Unus“.

Aus unseren Untersuchungen geht hervor, daß die seit 19½ bzw. 10½ Jahren im Leipziger Zoologischen Garten lebenden Braunbären „Unus“ und „Muschik“ unter den Bedingungen der Gefangenschaft mit ihrer optimalen Fütterung einen Hoden- und Nebenhodenbefund aufwiesen, der zu der Schlußfolgerung berechtigt, daß diese Tiere zum Zeitpunkt ihrer Tötung, also am 18. August bzw. 20. Oktober, durchaus befruchtungsfähig waren.

Es muß noch offenbleiben, wie lange die männlichen Bären innerhalb des Jahres befruchtungsfähig bleiben. Im Winter sind allerdings bisher noch niemals Kopulationen zur Beobachtung gekommen. Es ist auch zu vermuten, daß die Bären in der Zeit, in der die Hoden in der Leibeshöhle liegen, befruchtungsunfähig sind. Ferner muß noch offenbleiben, wann im Frühjahr die Spermiogenese wieder einsetzt. Da Paarungen bei adulten Bärenmännern schon im März beobachtet wurden, dürfte in diesem Monat auch mit dem Einsetzen der Spermiogenese gerechnet werden.

Ausblick auf die anderen Arten der Familie Ursidae

Nach unseren und den in der Literatur festgelegten Beobachtungen läßt sich für die Embryonalentwicklung bei der Familie Ursidae folgendes sagen: Sommersüber ruhende Blastozysten wurden von uns für *Ursus arctos* L. und *Selenarctos thibetanus* G. Cuv. nachgewiesen. Unter Berücksichtigung der Mitteilungen von Hamlett 1932 und Gerstell 1939 bei *Ursus americanus* Pall. und von Pedersen 1945 bei *Thalarctos maritimus* Phipps geht man wohl nicht fehl, auch für diese beiden Arten die gleichen Verhältnisse anzunehmen. Die Kenntnisse über die Fortpflanzungsbiologie der übrigen Ursidenarten sind noch recht spärlich. Nach Saporiti 1949 währt die Tragzeit bei *Tremarctos ornatus* Cuv. rund acht Monate. Brillenbären warfen im Zoo von Buenos Aires im Juli — also im Winter —, in einigen Zoos der nördlichen Halbkugel ebenfalls im Winter (z. B. in Basel und Gelsenkirchen im Januar, in Berlin-Charlottenburg im Januar und Februar)[4]. Auch bei dieser Art könnte die Embryonalentwicklung wie bei den bisher genannten Ursiden verlaufen. Bei dem rein tropischen *Helarctos malayanus* Raffles könnten andere Verhältnisse vorliegen. Bisher sind in den Zoos der nördlichen Hemisphäre Geburten im Januar, April, Mai, August, September, Oktober und Dezember bekannt geworden[4]. Dabei ist es besonders interessant, daß im Tierpark Berlin (Dathe 1961, 1962) eine Malaienbärin ein Junges nach einer Tragzeit von nur 96 bis 97 Tagen warf. Das Junge wurde zunächst von der Bärin selbst, später aber künstlich aufgezogen. Bei dieser Tragzeit muß die Vortragezeit entweder sehr kurz oder aber überhaupt nicht aufgetreten sein. Die gleiche Bärin warf im selben Jahr, rund fünf Monate nach dem ersten Wurf und drei Monate nach dem Absetzen des Jungen, ein zweites Mal — also wiederum mit sehr kurzer Tragzeit. Diesmal zog sie das Junge auf. Weitere Untersuchungen müssen klären, ob diese Bärin ein anormales Verhalten zeigte oder ob bei *Helarctos malayanus* tatsächlich ein anderer Entwicklungsmodus der Keimlinge vorliegt als bei den übrigen Ursiden. Über die Fortpflanzungsbiologie des Lippenbären (*Melursus ursinus* Shaw) wissen wir bisher am wenigsten. In seiner Heimat soll er im Dezember und Januar werfen, im Zoo von San Diego kam am 15. Dezember ein Junges zur Welt (Pournelle 1959). Über Tragzeit, Brunstzeit (in freier Wildbahn im Juni?) liegen bisher kaum Kenntnisse vor. Es muß also einstweilen noch ungeklärt bleiben, ob das Vorkommen einer verlängerten Tragzeit für die Ursiden ein familienspezifisches Merkmal ist.

[4] Klös, Pournelle und Wackernagel (1962) briefl.

Die Fortpflanzungsverhältnisse bei anderen Tieren mit verlängerter Tragzeit und die an diesen Tieren gewonnenen Erkenntnisse über die physiologischen Ursachen des Phänomens

Vergleicht man die aus den bisherigen Untersuchungen und Beobachtungen gewonnenen Einsichten in die Fortpflanzungsbiologie der Braunbären mit denen anderer Tiere, die eine verlängerte Tragzeit und eine Keimlingsruhe aufweisen (Literatur siehe Zusammenstellung am Schluß der Arbeit), ergibt sich, daß beim Braunbären und Kragenbären und sicher auch bei Eisbär und Baribal (vergl. Pedersen 1945, Dittrich 1961) ähnliche Verhältnisse vorliegen, wie sie von Dachsen *(Meles, Taxidea)*, Vielfraß *(Gulo)*, vielen *Martes-* und einigen *Mustela*-Arten, See-Otter *(Enhydra)* und *Lutra canadensis* Kerr bekannt geworden sind[5]. Bei allen genannten Tieren tritt eine sich teilweise über einen mehr oder weniger langen Zeitraum erstreckende Brunstzeit auf mit einem Maximum von Paarungen zu Beginn derselben, also im Frühjahr. Die Vortragezeit ist relativ sehr lang und hat entsprechend der individuell differenzierten Paarungszeit unterschiedliche Länge. Die Austragezeit ist der Vortragezeit gegenüber relativ kurz (bei Mardern ungefähr sechs Wochen, bei Dachsen sechs bis acht Wochen, bei Bären acht bis zehn Wochen, beim Vielfraß rund zwölf Wochen). Die Jungen kommen verhältnismäßig unentwickelt zur Welt.

Bei Robben ist demgegenüber die Vortragezeit kurz (zwei bis vier Monate), die Austragezeit viel länger (rund acht Monate), und die Jungen werden wesentlich fortgeschrittener entwickelt geboren.

Bei einigen *Mustela*-Arten *(M. lutreola vison* Schreb., *M. putorius* L., *M. furo* L.) haben einzelne Tiere eine ganz kurze, durchaus rudimentär wirkende Vortragezeit von nur wenigen Tagen (beim Mink bis zu 30 Tagen), gegenüber einer Austragezeit von rund 42 Tagen. Die Keimlinge von *Mustela nivalis* L. entwickeln sich ohne Keimlingsruhe.

Bisher sind nur zwei Arten, *Mustela erminea* L. und *Capreolus capreolus* L., bekanntgeworden, die im Sinne Prells zwei wohlgeschiedene Brunstzeiten haben – beide freilich für die Arterhaltung von Bedeutung –, denen auch zwei unterschiedlich lange Tragzeiten entsprechen. Nach der Sommerbrunstzeit – der Hauptbrunstzeit – tritt eine Vortragezeit mit Keimlingsruhe auf (sechs bis sieben Monate beim Hermelin, vier bis fünf Monate beim Reh), nach der Frühjahrsbrunstzeit wird die Vortragezeit umgangen, und die Keimlinge entwickeln sich direkt (nach zwei Monaten beim Hermelin, nach fünf bis sechs Monaten beim Reh) zum geburtsreifen Fötus.

Die Gürteltiere *(Dasypus novemcinctus* L., *D. hybridus* Desm. und *Tolypeutes conurus* Is. Geoffr.) haben eine Vortragezeit von drei bis vier und eine Austragezeit von fünf bis sechs Monaten. Auch beim Faultier *(Choloepus didactylus* L.) mögen ähnliche Verhältnisse vorliegen.

Talmage und Buchanan 1954 weisen darauf hin, daß auch bei weiteren Säugetierarten Tragzeitverlängerung vorkommt, und sie deuten damit auf eine gewisse Tragzeitverlängerung, die durch Verhinderung der Implantation der Blastozysten bei manchen Nagetieren (Mäusen, Ratten) und bei Spitzmäusen nach Einwirkung außergewöhnlicher Belastungen (stress), z. B. während des Säugens des vorhergegangenen Wurfes, vorkommt. Die Verzögerung ergibt sich als teilweise proportional zu der Anzahl der zu säugenden Jungen. „Stress" wurde geradezu als experimenteller Faktor zur Verhinderung der Implantation bei diesen Tieren gefunden (Literatur bei Neal und Harrison 1958). Auch bei vielen Marsupialiern scheint es vorzukommen, daß der Östrus post partum erfolgt, die Blastozysten aber während der Laktation frei im Uterus liegen und erst wenn die Säuglinge das Marsupium verlassen haben, implantiert werden. Diese Erscheinungen seien aber nur am Rande vermerkt, weil

[5] Über die Verhältnisse bei *Lutra lutra* L. besteht noch keine Klarheit.

sie nicht in den hier anstehenden Fragenkreis gehören und nur zeigen, wie vielfältig die Faktoren sind, die auf das die Embryonalentwicklung steuernde hormonale Geschehen einwirken können. Es sei an dieser Stelle aber festgestellt, daß bei den hier genannten Spezies, die in ihrer normal verlaufenden Embryonalentwicklung eine Periode aufweisen, in der die Blastozysten frei im Uterus praktisch in Ruhe verharren, die Laktation keinerlei Einfluß haben kann. Wohl werden bei manchen Arten *(Meles, Martes pennanti* Erxl., *Arctocephalus, Callorhinus, Mirounga)* die Weibchen unmittelbar post partum bzw. während der Laktation gedeckt, andere Weibchen der gleichen bzw. nahe verwandter Arten aber erst lange nach Abschluß der Laktation, ohne daß es bei diesen zu einem anderen Verhalten der Blastozysten kommt. Die Ruhephase der Blastozysten wird in jedem Falle erst lange nach Abschluß der Laktation beendet.

Es sei ebenfalls nur nebenbei bemerkt, daß bei der Zucht von anderen Säugetieren, z. B. Waschbären in Pelztierfarmen, gleichfalls gelegentlich bedeutende Tragzeitverlängerungen (Priesner 1934) festgestellt wurden, vielleicht Einwirkungen besonderer, wahrscheinlich gefangenschaftsbedingter Einflüsse zufolge. Diese Erscheinungen gehören gleichfalls nicht in den Kreis der Betrachtungen der Tierarten, bei denen auch ohne Einwirkung außergewöhnlich belastender Einflüsse ganz regelmäßig eine Keimlingsruhe vorkommt.

Zur Erklärung des Vorkommens und der Entstehung einer verlängerten Tragzeit mit Keimlingsruhe bei einigen Tiergruppen sind schon viele Gedanken und Hypothesen vorgebracht worden. Auf die teleologischen Vorstellungen der älteren Autoren (z. B. Fries 1880) sei hier nicht näher eingegangen, ebensowenig auf die heute nur noch historisches Interesse beanspruchenden Theorien, daß die Eiszeit, bzw. die winterliche Kälte unmittelbar für das Auftreten von Ruhestadien bei der Keimesentwicklung verantwortlich sein soll (Nehring 1883, Prell 1930, Murr 1929, 1931, 1933).

Es verdient aber bei Überlegungen über die Fortpflanzungsbiologie der Bären festgehalten zu werden, daß bisher alle bei Gürteltieren, Mink und Dachs unternommenen Versuche, mittels Injektion von Hypophysen- oder Keimdrüsenhormonen in verschiedenen Dosierungen die ruhenden Blastozysten zu beeinflussen, keinerlei positive Resultate ergeben haben. Es ist hier nicht der Raum, alle diese Versuche darzustellen (siehe Literaturverzeichnis). Sie werden größtenteils bei Canivenc 1960 referiert. Dabei steht natürlich fest, daß die Corpora lutea (mit Ausnahme der des Rehs) während der Ruhezeit der Blastozysten sehr klein und gering vaskularisiert sind, also einen unterentwickelten Eindruck machen. Die Phase der Keimlingsruhe geht bei allen Arten mit einer nur geringen Sekretion des Gelbkörpers einher. Die inaktiven Gelbkörper wiederum sind der Ausdruck einer Unterfunktion der entsprechenden Hypophysenbereiche. Canivenc fand mit Herlant (Canivenc 1960) bei der histologischen Untersuchung von Dachshypophysen, daß die lutein- und follikulinproduzierenden Zellen während der Phase der Inaktivität der Gelbkörper, also während der Keimlingsruhe, sich morphologisch deutlich sichtbar in einer Unterfunktion befinden, so daß wiederum an das Mitwirken anderer innersekretorischer Drüsen wie Thyreoidea und Adrenalsystem gedacht werden muß. Auch die andauernde Follikelbildung im Ovar während der Keimlingsruhe weist auf die Unterfunktion gewisser Hypophysenteile während dieser Phase der Trächtigkeit hin.

Die Ansicht von Shakleford 1952 (zitiert nach Canivenc 1960) und Neal und Harrison 1958, daß beim Dachs erst die nach weiteren Paarungen noch entstehenden Gelbkörper in der Lage sein sollen, die aus den ersten Paarungen hervorgegangenen Blastozysten, die der Inaktivität der zugehörigen Gelbkörper zufolge nicht implantiert wurden, weiterzuentwickeln, konnte durch die Untersuchung von Canivenc 1960 widerlegt werden. Der Autor wies mittels markierter Gelbkörper nach, daß es die gleichen, zunächst nur gering entwickelten und mehrere Monate in Ruhe ver-

harrenden Gelbkörper sind, die endlich von der Hypophyse stimuliert und aktiviert werden.

Talmage und Buchanan 1958 meinen nach ihren negativ verlaufenen Versuchen, mittels Hormongaben eine vorfristige Implantation der ruhenden Blastozyste zu erzielen, daß die Implantation bis zur Herstellung eines bestimmten Mengen- und Wirkungsverhältnisses zwischen Progesteron und Östrogen, das durch die Hypophyse eingestellt wird, aufgeschoben wird (Progesteron-Östrogen-Balance, Eckstein und Zuckerman 1955). Während der Zeit der Keimlingsruhe könnte der Titer für Progesteron zu hoch oder zu niedrig sein für das Wirksamwerden des Östrogen. Die regelnde Wirkung der Hypophyse beruht ihrer Ansicht nach auf einem genetisch bedingten Eigenrhythmus, sie wird aber auch zufolge einer Beeinflussung der Hypophyse durch äußere Faktoren bestimmt.

Daß meteorologische Faktoren (Licht, Temperatur; sowie Regen- und Trockenzeit, vor allem in den Tropen, u. a.) die Fortpflanzung bei Säugetieren und Vögeln beeinflussen, ist eine bekannte Tatsache. So konnte nicht nur Hart 1951 bei Frettchen durch Belichtung je nach Dosierung Brunst bzw. Unbrunst, auch mitten im Winter, erzielen, einigen Autoren gelang es auch, durch zusätzliche Belichtung eine Verkürzung der Keimlingsruhe zu erreichen. Experimentiert wurde mit Mink, Frettchen und Fichtenmarder. Pearson und Enders 1944 konnten beim Fichtenmarder *(Martes americana* Turton) durch zusätzliche Belichtung im Herbst mitten im Winter (10. und 23. Dezember) ausgetragene Würfe erzielen und eine Tragzeitverkürzung von drei bis vier Monaten erreichen. Aus diesen Versuchen darf geschlossen werden, daß die zunehmende Tageslänge im Frühjahr für die *Martes*arten und für die *Mustela*arten einen entscheidenden Einfluß auf die Beendigung der Keimlingsruhe und die Implantation hat. Es ist aber auch zu vermuten, daß das Licht bei den Tieren mit verlängerter Tragzeit überhaupt eine die Embryonalentwicklung steuernde Rolle spielt. Jedenfalls könnte durchaus auch bei den anderen Arten (der Gattungen *Gulo, Meles, Taxidea* und *Mustela)* die ansteigende Tageslänge im Frühjahr ein auslösender Faktor sein. Dabei ist es freilich nötig, eine Latenz für die Hypophyse, die Ovarien, den Uterus oder ein anderes mitwirkendes innersekretorisches Organ anzunehmen, damit die stimulierende Wirkung der langen Sommertage keinen Einfluß bekommen kann und so das Ausbleiben der Implantation nach anfänglicher Entwicklung des Eies seine Erklärung findet.

Bei den Ursiden freilich müßte der Reiz für das Beenden der Keimlingsruhe in der Abnahme des Tageslichtes im Herbst liegen. Immerhin könnte man in der Einwirkung unterschiedlicher Belichtungen als einem Faktor für die differierenden Wurfzeiten in den verschiedenen geographischen Breiten innerhalb des holarktischen Raumes aber auch für die Anpassung der Wurfzeiten in den Zoologischen Gärten der südlichen Halbkugel eine Erklärung finden.

Es ist auch an das Wirken psycho-physischer Faktoren gedacht worden (stress). Neal und Harrison 1958 sehen den Zeitraum, in dem bei Dachsen die Implantation erfolgt, die Tiere sich also schon in ihre Höhlen zurückgezogen haben, als eine Zeit des geringsten „stress“ an. Außerdem soll bei Dachsen die Temperatur der Höhle rasch über die Werte der Außentemperatur steigen (bestätigt durch Canivenc 1960). Für Bären kann aber dieser mögliche Faktor keine Bedeutung haben, denn abgesehen davon, daß zum Zeitpunkt der Implantation der Blastozysten die Bären durchaus noch nicht ihr Ruhelager aufgesucht haben müssen, ist ja gerade in Gefangenschaft, auch im Zirkus, eine große Anzahl Bären ausschließlich in den entsprechenden Monaten geboren worden, obwohl die Tiere auch in den Herbst- und Wintermonaten voll aktiv gewesen sind.

Sicher ist auch die Kondition der Muttertiere nicht ohne Bedeutung für die Embryonalentwicklung. In der traditionsreichen Bärenzucht des Leipziger Zoos warfen

die Braunbären stets im Verlaufe von rund 50 Jahren in der Zeit von Ende Dezember bis Ende Januar. In den Jahren 1943 bis 1950 trat aber plötzlich bei den gleichen Bären, die schon jahrelang zur oben angegebenen Zeit Junge gesetzt hatten und auch weiterhin die gleichen Gelasse bewohnten, bei normal liegender Brunstzeit eine Verschiebung der Werftage bis in die zweite Hälfte Februar, sogar bis zum 1. März ein. Die Haltung wurde in diesen Jahren nicht geändert. Außergewöhnliche klimatische Faktoren, wie ein genaues Studium der Unterlagen des Meteorologischen Dienstes Dresden ergab, konnten nicht entdeckt werden. Es bleibt lediglich als Ursache für die plötzlich auftretende Tragzeitverlängerung die kriegs- und nachkriegsbedingte, nicht mehr so reichhaltige und vielseitige Fütterung. Nach 1950 warfen die großenteils immer noch gleichen Bärinnen wieder früher, und die alten Verhältnisse spielten sich wieder ein (siehe DITTRICH und v. EINSIEDEL 1961).

Wir besitzen nach all dem Gesagten noch keine abschließenden Vorstellungen über die Physiologie der Vorgänge der verlängerten Tragzeit. Da aber Ursiden sich kaum zu Versuchen im Laboratorium eignen, werden wir auf die Auswertung und auf Rückschlüsse von an anderen Tieren ähnlicher Eigentümlichkeiten der Fortpflanzungsbiologie gewonnenen Erkenntnisse angewiesen sein, insbesondere von Mardern und Dachsen, deren Keimesentwicklung doch offenbar der der Ursiden recht ähnlich verläuft.

Zusammenfassung

Die dargestellten Beobachtungen und Untersuchungen wurden an Braunbären (*Ursus arctos* L.) des Zoologischen Gartens Leipzig gemacht. Als Brunstzeit wurde die Zeit von Ende April bis Mitte Juli festgestellt. Die einzelne Bärin wird zwei bis fünf Wochen brünstig. Innerhalb dieser Zeit ließen die Bärinnen zahlreiche Paarungen zu. Es traten zwei bis drei Paarungsperioden, unterbrochen von paarungsfreien Tagen, auf. Erstmals geschlechtsreif werdende Bären haben sich in ihrem zweiten und dritten Lebensjahr auch außerhalb der genannten Zeit gepaart. In zwei Fällen von rund 200 Geburten warfen eben zweijährige Bärinnen voll ausgebildete Junge. Die aus Paarungen und Werfzeiten ermittelte mögliche Tragzeit schwankt zwischen 194 und 278 Tagen, kann aber nach Angaben der Literatur noch kürzer oder länger sein. Die einzelne Bärin hat in aufeinanderfolgenden Jahren jeweils unterschiedlich lange Tragzeiten. Die Werftage fielen zwischen 19. XII. und 1. III., meist aber in die erste Hälfte Januar. Es wurden insgesamt 436 Jungbären geboren (165 ♂♂, 159 ♀♀ und 112?). Es fielen 6 Würfe mit vier, 54 Würfe mit drei, 97 Würfe mit zwei Jungen und 56 Würfe mit nur einem.

Briefliche Angaben aus den Zoologischen Gärten der südlichen Hemisphäre ergaben, daß auch dort Bären (Braun-, Eisbären und Baribal) im Winter werfen (Juni–Juli).

Erstmals wurden bei Braunbären und einem Kragenbär frei im Uterus liegende Blastozysten als „Ruhestadien" während der Keimesentwicklung nachgewiesen. Damit wurde die seit langem gehegte Vermutung, daß auch die (holarktischen) Bären mit zu den Tieren gehören, die eine Tragzeitverlängerung aufweisen, bestätigt. Zur Klärung des Zeitpunktes der Implantation der sommersüber frei im Uterus liegenden Blastozysten kamen 0,4 Ende September bzw. Mitte November getötete Braunbären (*Ursus arctos* L.) und 0,1 Kragenbär (*Selenarctos thibetanus* G. Cuv.), gestorben Mitte Oktober, zur anatomischen Untersuchung. Die anatomischen Befunde an den Uteri und die Blastozysten werden beschrieben. Es ergab sich, daß bei den Mitte September getöteten Braunbären und dem Mitte Oktober gestorbenen Kragenbär keine Anzeichen für eine Implantation vorhanden waren, bei den im November getöteten Braunbären die Implantation der Blastozysten aber offensichtlich unmittelbar bevorstand. Als Austragezeit bleibt daher für die Braunbären eine Zeit von etwa acht bis zehn Wochen. Die unterschiedlich langen individuellen Tragzeiten ergeben sich so als je nach Lage der Brunstzeit verschieden lange Vortragezeiten (wie bei *Meles, Gulo*, vielen *Martes*- und *Mustela*-Arten, Pinnepedia usw.).

Die Geschlechtsorgane von 2,0 Braunbären, Mitte August bzw. Mitte Oktober getötet, wurden untersucht und beide Bären zum Zeitpunkt der Tötung als befruchtungsfähig befunden.

Anschließend werden die Befunde bei den Bären mit denen anderer Tierarten, die eine verlängerte Tragzeit haben, verglichen, die an diesen experimentell zur Klärung des Phänomens der verlängerten Tragzeit gewonnenen Erkenntnisse kurz dargestellt und Rückschlüsse auf die Verhältnisse bei den Bären gezogen.

Résumé

Les observations et les recherches suivantes ont été faites à quelques ours bruns (*Ursus arctos* L.) dans le Jardin zoologique de Leipzig. Comme temps de rut on a fixé l'espace du fin d'avril jusqu' au mi-juillet. Les ourses deviennent ardente pendant deux à cinq semaines. Pendant ce temps les ourses toléraient des accouplements nombreux. Deux ou trois périodes d' accouplement ont eu lieu interrompues par quelques jours sans accouplement. Des ours qui deviennent pubères pour la première fois se sont accouplés aussi hors de ce temps dans leur deuxième année. Parmi deux centaines d' accouchement deux ourses (àl âge de deux ans tout àll' heure) ont mis bas des petits bien formés; l'implantation possible trouvée des accouplements et du temps de la naissance varie entre 194 et 278 jours, mais elle peut être aussi plus courte ou plus longue (selon des discussions dans la litérature spécialiste). Dans quelques ans qui se succèdent les ourses ont des implantations d'une longueur différente. Les jours de naissance étaient situés parmi le 19 décembre et le premièrs mars, le plus souvent dans la première moitié du janvier. En somme 436 jeunes ours furent nés (165 ♂♂, 159 ♀♀ et 112 ?). Il y avait 6 mises bas avec quatre petits, 54 avec trois, 97 avec deux et 56 avec seulement un.

Nous avons reçu des lettres des jardins zoologiques de l'hémisphère du sud; elles ont rapporté que, là aussi, les ours (les ours bruns, les ours blancs et les ours noirs) font des petits en hiver (au mois de juin et de juillet).

Pour la première fois on a constaté — en des ourses brunes et en une ourse noire de l'Himalaya — des vésicules libres »comme des phases de repos« pendant le dévelopement des germes. C'est par cela qu' on a rectifié la supposition caressée depuis longtemps que les ourses holarctiques appartiennent, eu aussi, aux bêtes qui montrent une implantation retardée.

Pour éclairer le moment de l'implantation des vésicules libres pendant l'été 4 ourses brunes (*Ursus arctos* L.) tuées à la fin de septembre ou au milieu novembre et 1 ourse noire de l'Himalaya *(Selenarctos thibetanus* G. Cuv.) morte au milieu d'octobre furent examinés anatomiquement. Les constatations anatomiques à lá utérus et aux vésicules sont décrites. Le résultat était ainsi: Il n'y avait aucun indice d'une implantation chez les ourses brunes tuées au milieu de septembre et chez l'ourse noire de l'Himalaya tuée au milieu d'octobre, mais chez les ourses brunes tuées au mois de novembre il était évident que l'implantation était immédiatement imminente. A cause de cela il reste seulement une durée a huit à dix semaines comme la période d'implantation. Les temps d'implantations qui sont d'une durée individuellement diverse se montrent ainsi d'une longueur variable selon la position du temps d'ardeur (comme chez *Meles, Gulo,* beaucoup d'espèces de *Martes* et *Mustela,* Pinnepedia etc.).

Les organes de sexe de 2 ours bruns tués au milieu d'août ou au milieu d'octobre furent explorés et on trouva les deux bêtes capables d'être fécondes au moment où ils furent tuées.

Enfin les constatations chez les ours sont comparées avec celles d'autres genres de bêtes qui ont une implantation retardée; les connaissances remportées de ces bêtes par des expériments pour éclairer ce phénomène de l'implantation retardée sont décrites en peu de mots, et des conclusions sur la situation dans les ourses sont faites.

Summary

The observations and examinations were made on brown bears (*Ursus arctos* L.) in the Zoological Gardens of Leipzig. The time from the end of April to middle of July was fixed as oestrus. She-bears become ardent from two to five weeks. Within this space she-bears allowed numeros copulations. There were two or three periods of copulation, interrupted by some days without copulation. Bears becoming mature for the first time did couple also outside this time in their second and third year. In two births among nearly 200 two she-bears just now two years old brought forth well formed cubs. The possible implantation found out of copulations and times of bringing forth vacillate between 194 and 278 days; it also can be longer or shorter (according to informations in special literature). Single she-bear has implantations variously long in some successive years. The days of bringing forth lay between December 19th and March 1st, mostly in the first half of January. In the whole 436 young bears (163 ♂♂, 159 ♀♀, and 112??) were born. There were 6 litters with four, 54 with three, 97 with two and 56 with only one young bear. We read in letters from Zoological Gardens in the southern hemisphere that, there too, bears (brown bears, polar bears and black bears) bring forth in winter (June and July).

For the first time free vesicle stages during the evolution of germs were proved as "stages of rest" on brown bears and on one Himalayan black bear. That approves the supposition entertained long ago that also the holarctic bears belong to the animals at having a delayed implantation.

In order to clear the moment of implantation of free vesicle stages 0,4 brown bears (*Ursus arctos* L.) killed at the end of September and at the end of November and 0,1

Himalayan black bear *(Selenarctos thibetanus* G. Cuv.) died in the middle of October were anatomically examined. The anatomical results in the uterus and in the vesicle stages are described. It was found that there were no signs of implantation in the brown bears killed in September and in the Himalayan black bear died in October, but that the implantation was evidently quite near in the brown bear killed in November. Therefore the postimplantation period in the brown bears is lying between nearly eight and ten weeks. The implantation periods have an individually different length and are therefore to be seen as variously long preimplantation periods, according to the situation of the time of ardour (such as in *Meles, Gulo,* many species of *Martes* and *Mustela* and so on).

The organs of sex of 2,0 brown bears killed in the middle of August and in the middle of October were examined and both the bears were found fit for fecundating at the moment of their death.

At last our results from the bears were compared with those of other animals having a delayed implantation; the knowledge won from these animals by experiments — in order to clear the phenomenon of delayed implantation — are shortly described, and conclusions were made to the conditions of the bears.

Literatur

Aldrovandi, U. (1637): De quadropedibus digitatis viviparis, etc. Bononiae. — Ambrosinus, B. (1642): Paralipomena accuratissima Historiae omnium animalium, quae in Voluminibus Aldrovandi desiderantur. Bononiae. — Aristoteles (1868): Tierkunde. Ed. Aubert u. Wimmer, Leipzig. — Ashbrook, F. G., & K. B. Hanson (1927): Progress report of marten breeding experiments; U. S. Dep. of Agric., Bur. Biol. Surv., Washington **B**, 949. — Ashbrook, F. G., & K. B. Hanson (1927): Breeding martens in captivity; J. Heredity, **18**, 499–503. — Ashbrook, F. G., & K. B. Hanson (1930): The normal breeding season and gestation period of martens; U. S. Dep. of Agric., Circ. 107. — Backhouse, K. M. (1960): The grey seal *(Halichoerus grypus)* outside the breeding season. A preliminary report; Mammalia, **24**, 307–312. — Backhouse, K. M., & H. R. Hewer (1956): Delayed implantation in the grey-seal *Halichoerus grypus* Fabr.; Nature, **178**, 550–551. — Barabasch-Nikiforow, I. I. (1935): Kalan, ili morskaja wüdra; Mitt. Rauchwarensekt. Ges. z. Erforsch. sowj. Asiens. Moskau. — Barabasch-Nikiforow, I. I. (1935): The sea-otters of the Commander Islands; J. Mammal., **16**, 255–261. — Bartholomew, G. A., & P. G. Hoel (1953): Reproductive behaviour of the Alaska fur seal *Callorhinus ursinus;* J. Mammal., **34**, 417–436. — Bedford, Duke of, & F. H. A. Marshall (1942): On the incidens of the breeding season in mammals after transference to a new latitude; Proc. Zool. Soc. London, **130**, 396–399. — Bertram, G. C. L. (1940): The biology of the weddell and crabeater seals; Brit. Graham Land Exp. 1934–1937, Sci. Rep. **1**, 1–139. — Bissonnette, T. H. (1932): Modification of mammalian sexual cycles: Reactions of Ferrets *(Putorius vulgaris)* of both sexes to electric light added after dark in november and december; Proc. Zool. Soc. London, ser. B **110**, 322–336. — Bissonnette, T. H. (1935): Modification of mammalian sexual cycles IV. Delay of oestrus and induction of anoestrus in female ferrets by reduction of intensity and duration of daily light periods in the normal oestrus season; J. Exper. Biol., **12**, 315–320. — Bissonnette, T. H., & E. E. Bailey (1936): Litters from ferrets in January by increased exposures to light after nightfall; Amer. Nat., 70, 454–458. — Bissonnette, T. H., & A. G. Csech (1937): Modification of mammalian sexual cycles. VII. Fertile matings of raccoons in December instead of February-induced by light; Proc. Zool. Soc. London, ser. B **827**, 122. — Bischoff, Th. L. (1854): Entwicklungsgeschichte des Rehes. Gießen. — Blasius, J. H. (1857): Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands und der angrenzenden Länder Mitteleuropas. Braunschweig. — Blumenbach, J. F. (1797–1810): Abbildungen naturhistorischer Gegenstände. Göttingen. — Bonnin-Laffargue, M., & R. Canivenc: zitiert nach Canivenc 1960. — Buchanan, G. D., & A. C. Enders & R. V. Talmage (1956): Implantation in armadillos ovariectomised during the period of delayed implantation; J. Endocrinol., **14**, 121–128. — Buffon, G. de (1840): Sämtliche Werke, samt den Ergänzungen nach der Klassifikation von G. Cuvier. Vierfüßige Thiere, **1**, Cöln. — Camerarius, J. (1577): Symbolorum et emblematum ex animalibus quadrupedibus desumtorum centuria altera collecta I. Camerario. Nuremberg. — Cameron, A. K., A. Priesner u. P. Kirner (1932): Die Zucht des Fishers *(Martes pennanti);* D. Deutsche Pelztierzüchter Jg. **1932**, 327–335. — Canivenc, R. (1960): L'ovo-implantation différée des animaux sauvages. In: Les Fonctions de Nidation Utérine et leurs troubles; Paris 33–86. — Canivenc, R., & M. Laffargue (1956): Présence de Blastocystes libres intrautérine au cours de la lactation chez le Blaireau européen *(Meles meles);* C. R. Soc. Biol., **150**, 1193–1196. — Canivenc, R., & M. Laffargue (1957): Relation des corps jaunes et des blastocystes au cours de la nidation différée du Blaireau européen; C. R. Soc. Biol., **151**, 561. — Canivenc, R. & M. Laffargue (1958): Action de différents équilibres hormonaux sur la phase de vie libre de l'oeuf fécondé chez le Blaireau européen *(Meles meles* L.); C. R. Soc. Biol. **152**, 58–61. — Collins, G. (1940): Habits of the Pacific walrus *(Odobaenus divergens)*; J. Mammal., **21**, 138

bis 144. — Couturier, M. A. J. (1954): L'ours brun; Grenoble. — Dathe, H. (1961): Beobachtungen zur Fortpflanzungsbiologie des Braunbären, *Ursus arctos* L; D. Zool. Garten (NF), **25**, 235–250. — Dathe, H. (1962): Malaienbärenzucht im Tierpark Berlin; Freunde des Kölner Zoos, **5**, 41. — Davies, J. L. (1957): The geography of the grey seal; J. Mammal., **38**, 297–310. — Deanesly, R. (1935): The reproductive processes in certain mammals. IX. Growth and reproduction in the stoat *(Mustela erminaea)*; Phil. Trans. roy. Soc. London, 459–492. — Deanesly, R. (1943): Delayed implantation in the stoat *(Mustela mustela)*; Nature, **151**, 365–367. — Deanesly, R. (1944): The reproductive cycle of the female weasel *(Mustela nivalis)*; Proc. Zool. Soc. London, **114**, 339. — Dittrich, L. (1960): Milchgebißentwicklung und Zahnwechsel beim Braunbären *(Ursus arctos* L.) und anderen Ursiden; Morph. Jb., **101**, 1–141. — Dittrich, L. (1961): Zur Werfzeit des Eisbären *(Ursus maritimus)*; Säugetierkdl. Mitt., **9**, 12–15. — Dittrich, L., u. I. v. Einsiedel (1961): Bemerkungen zur Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Braunbären *(Ursus arctos* L.) im Leipziger Zoo; D. Zool. Garten (NF), **25**, 250–269. — Eckstein, P., & S. Zuckerman (1955): Reproduction in Mammals. In: The Comparative Physiology of Reproduction and the Effects of Sex Hormons in Vertebrates; Mem. Soc. Endocrinol. Cambridge, **4**, 114–128. — Eisentraut, M. (1952): Vom Kugelgürteltier *(Tolypeutes conurus)*; Natur und Volk, **82**, 43–48. — Elze, C. (1913): Vom „ungeleckten" Bären; Archiv f. Gesch. Naturwiss. u. Technik, **5**, 36–48. — Elze, C. (1913): Historisches über ungeborene und neugeborene Bären und die Redensart „wie ein ungeleckter Bär"; Verh. anat. Ges. a. d. 27. Vers. in Greifswald; Anat. Anz. **44**, 133–138. — Erxleben, J. C. (1777): Systema regni animales per classes, ordines, genera, species, varietates cum synonema et historia animalium; Lipsiae. — Enders, R. K. (1952): Reproduction in the mink *(Mustela vison)*; Proc. Amer. Phil. Soc., **96**, 691–755. — Enders, R. K. (1939): Reproductive phenomena in the mink *(Mustela vison)*; Anat. Rec. **75** (suppl.), 122. — Enders, R. K. (1955): Delayed Implantation in Mammals. In: Gestation; Transact. sec. conf. Josiah Macy Jr. Foundation 113–131. — Enders, R. K., G. D. Buchanan & R. V. Talmage (1958): Histological and histochemical observations on the armadillo uterus during the delayed and post-implantation periods; Anat. Rec., **130**, 639–658. — Enders, R. K., & J. R. Leekley (1941): Cyclic changes in the vulva of the marten *(Martes americana)*; Anat. Rec., **79**, 1–5. — Enders, R. K., & O. P. Pearson (1943): The blastocyst of fisher; Anat. Rec., **85**, 285–287. — Enders, R. K., & O. P. Pearson (1943): Shorting gestation by inducing early implantation with increased light in the marten; Amer. Fur. Breeder, **15**, 18. — Enders, R. K., O. P. Pearson & A. K. Pearson (1946): Certain aspects of reproduction in the fur seal; Anat. Rec., **94**, 213–227. — Enzmann, E. V., N. R. Saphir & G. Pincus (1932): Delayed pregnancy in mice; Anat. Rec., **54**, 325–342. — Fernandez, M. (1909): Beiträge zur Embryologie der Gürteltiere. I. Zur Keimblätterinvasion und spezifischen Polyembryonie der Mulita *(Tatusia hybrida* Desm.); Morph. Jb., **39**, 302–333. — Fischer, E. (1900): Zur Entwicklungsgeschichte des Dachses; Mitt. Bad. Zool. Vereins Karlsruhe. — Fischer, E. (1931): Die Entwicklungsgeschichte des Dachses und die Frage der Zwillingsbildung; Verh. anat. Ges. a. d. 40. Vers. in Breslau v. 10.–13. April 1931; Anat. Anz. Ergänzh. zu **72**, 22–34. — Fisher, H. D. (1954): Delayed implantation in the harbour seal *Phoca vitulina* L.; Nature, **173**, 879–880. — Fisher, H. D. (1954): Studies on reproduction in the harp seal, *Phoca groenlandica* Erxleben, in the northwest Atlantic; Fish. Res. Bd. Canada, M. S. Rep. Biol. Stat. **588**. — Franklin, B. C. (1958): Studies on the effect of progesteron on the physiology of reproduction on the mink, *Mustela vison;* Ohio Jour. Sci., **58**, 163–170. — Fries, S. (1880): Über die Fortpflanzung von *Meles taxus*; Zool. Anz. **3**, 486–492. — Fries, S. (1902): Zur Nahrung, Fortpflanzung sowie zur Schonzeit des Dachses; Deutsche Jägerzeitung **39**. — Gaffrey, G. (1961): Merkmale der wildlebenden Säugetiere Mitteleuropas; Leipzig. — Gerstell, R. (1939): The growth and size of Pennsylvania black bears; Pennsylv. Game News, **10**, 4–7. — Gesner, C. (1551): Historia animalium, libri primus: De Quadrupedibus viviparis. De Urso; 941–966. — Gibbney, L. (1953): The seasonal reproductive cycle of the female Elephant seal *Mirounga leonina* L. at Heard Islands; Austr. Nat. Antarct. Res. Exped. Rep., Ser. B, Zool., **1**, 1–26. — Giebel, C. G. (1855): Die Säugethiere in zoologischer, anatomischer und paläontologischer Beziehung; Leipzig. — Grimpe, G. (1923): Neues über die Geschlechtsverhältnisse der gefleckten Hyäne *(Crocotta crocuta* Erxl.); Verh. Dtsch. Zool. Ges. z. 28. Jahresvers. in Leipzig, 77–78. — Grinnell, J., J. S. Dixon & J. M. Linsdale (1937): Fur-bearing mammals of California, their natural history, systematic status, and relations to Man; Univ. Calif. Press, Berkeley. — Hall, E. R. (1942): Gestation period in the fisher with recommendations for the animals protection in California; Calif. Fish. and Game, **28**, 143–147. — Hamilton, J. E. (1934): The Southern Sea Lion *(Otaria byronia)*; Discovery Rep., **8**, 269 bis 318. — Hamilton, J. E. (1939): The Leopard Seal *Hydrurga leptonyx* (De Blainville); Discovery Rep., **18**, 239–264. — Hamilton, J. E. (1939): A second report on the Southern Sea Lion *(Otaria byronia)*; Discovery Rep., **19**, 121–164. — Hamilton, J. E. (1947): On the present status of the Elephant Seal in South Georgia; Proc. Zool. Soc. London, **117**, 272. — Hamlett, G. W. D. (1929): Delayed implantation in the mammals and its supposed relationsship to polyembryony; Anat. Rec., **44**, 251. — Hamlett, G. W. D. (1932): The reproductive

cycle in the armadillo; Ztschr. f. wiss. Zool. **141**, 143–157. — Hamlett, G. W. D. (1932): Observations on the embryology of the badger; Anat. Rec., **53**, 283–303. — Hamlett, G. W. D. (1935): Delayed implantation and discontinuous development in mammals; Quart. Rev. Biol., **10**, 432–447. — Hammond, J. jr. (1951): Failure of progesteron treatment to affect delayed implantation in the mink; J. Endocrinol., **7**, 330–334. — Hammond, J. jr. (1953): Effects of artifical lighting on the reproduction and pelt cycles of mink; Cambridge. — Hammond, J., & A. Walton (1934): Pregnancy during the anoestrus season in the ferret; J. Exp. Biol., **11**, 320–325. — Hansson, A. (1947): The physiology of reproduction in mink *(Mustela vison* Schreb.) with special reference to delayed implantation; Acta Zoologica, Stockholm, **28**, 1–136. — Harrison, R. J. (1948): The development and fate of the corpus luteum in the vertebrate series; Biol. Rev. **23**, 296–331. — Harrison, R. J. (1960): Reproduction and reproductive organs in common seals *(Phoca vitulina)* in the wash, East Anglia; Mammalia, **24**, 372–386. — Harrison, R. J., L. Harrison Matthews & J. M. Roberts (1952): Reproduction in some Pinnipedia; Transact. zool. Soc. London, **27**, 437–540. — Harrison, J. R., & E. G. Neal (1956): Ovulation during delayed implantation and other reproductive phenomena in the badger *(Meles meles* L.); Nature, **177**, 977–979. — Harrison, J. R., & E. G. Neal (1959): Delayed implantation in the badger *(Meles meles* L.); In: Implantation of ova; Mem. Soc. Endocrinol. Cambridge, **6**, 19. — Heinroth, O. (1908): Trächtigkeits- und Brutdauern; Zool. Beob. **49**, 14–25. — Herbst, G. (1873): Wann ranzt der Dachs? Aus dem Walde, H 4. Mitt. in zwangl. Heften von H. Burckhardt, Hannover. — Herbst, G. (1882): Zur Naturgeschichte des Dachses; Zeitschr. wiss Zool., **36**, 471–484. — Hertwig, O. (1906): Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere; Jena. — Hewer, H. R. (1957): A Hebridean breeding colony of Grey Seals, *Halichoerus grypus* (Fab.), with comparative notes on the Grey Seal of Ramsey Island, Pembrokeshire; Proc. Zool. Soc. London, **128**, 23–66. — Hill, M. (1939): The reproduction of the male weasel *(Mustela nivalis)*; Proc. Zool. Soc. London, ser. B **109**, 481–512. — Holzworth, J. M. (1930): The wild grizzlies of Alaska, a story of the grizzly and big brown bears of Alaska, their habits, manners and charakteristics; New York. — Hutzelsider, H. B. (1940): Eine Malayenbärengeburt im Zoo Aarhus; D. Zool. Garten (NF) **12**, 157–161. — Illige, B. (1951): An analysis of the reproductive pattern of whitetail deer in South texas; J. Mammal., **32**, 411–421. — Jäckel, A. J. (1866): Zur Naturgeschichte des Fischotters *(Lutra vulgaris* Erxl.); D. Zool. Garten 7, 404–410. — Keibel, F. (1899): Zur Entwicklungsgeschichte des Rehes; Verh. d. anat. Ges. a. d. 13. Vers. in Tübingen vom 21.–24. Mai 1899; Anat. Anz. Ergänzh. zu **16**, 64–66. — Keibel, F. (1901): Frühe Entwicklungsstadien des Rehes und die Gastrulation der Säuger; Verh. d. anat. Ges. a. d. 15. Vers. in Bonn v. 26.–29. Mai 1901; Anat. Anz. Ergänzh. zu **19**, 184–191. — Keibel, F. (1902): Die Entwicklungsgeschichte des Rehes bis zur Anlage des Mesoblast; Leipzig. — Kenneth, J. H. (1947): Gestation periods; Imp. Bureau of Animal Breeding and Genetics; Edinburgh. — Kirkham, W. B. (1918): Observation on the relation between suckling and the rate of embryonic development in mice; J. Exp. Zool. **27**, 49. — Kostjan, F. J. (1947): Neue Ergebnisse über die Fortpflanzung der Eisbären; Zool. Journ. Moskau, **33**, 207–225, russisch. — Krementz, A. (1888): Der Bär. Ein Beitrag zur Naturgeschichte desselben und zur Jagd auf Bärwild; Berlin. — Krott, P. (1959): Der Vielfraß *(Gulo gulo* L. 1758); Monographien der Wildsäugetiere Bd. XIII. Jena. — Liers, E. E. (1932–33): Gefangenhaltung und Zucht des Fischotters; D. Deutsche Pelztierzüchter, **23**, 555–556. — Liers, E. E. (1951): Notes on the River otter *(Lutra canadensis)*; J. Mammal. **32**, 1–9. — Liers, E. E. (1960): Notes on breeding the canadian otter; Int. Zoo-Yearbook, **2**, 84–85. — Lilljeborg, W. (1874): Sveriges og Norges Ryggradsdjur. Bd. I, Djäggdjuren; Upsala. — Lindemann, W. (1954): Zur Rassenfrage und Fortpflanzungsbiologie des karpatischen Braunbären, *Ursus arctos* Linné, 1785; Säugetierkdl. Mitt., **2**, 1–8. — Lindsey, A. A. (1937): The Weddell seal in the Bay of Whales; J. Mammal., **18**, 127–144. — Linné, C. (1766): Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus differentiis synonymus locis 13. Ed. — Lockley, R. M. (1954): The seals and the curragh; London. — Lönnberg, E. (1928): Contributions to the biology and morphology of the badger, *Meles taxus*, and some other Carnivora; Ark. Zool. Stockholm, **19A**, 1–11. — Mallner, F. (1931): Neues über die Roll- und Tragzeit der echten Marder; Pelztierfarm, **Jg 1931**, 145–147, 164–166, 183–187. — Mallner, F. (1931): Neues über die Roll- und Tragzeit der echten Marder; Folia Zool. et Hydrobiol., Riga, **2**, 145–163, 246–247. — Mallner, F. (1934): Der Gestationswechsel bei Mardern und Zobeln; D. Dtsch. Pelztierzüchter, **Jg 1934**, 145–150, 165–170. — Mansfield, A. W. (1958): The breeding behaviour and reproductive cycle of the Weddell seal *(Leptonychotes weddelli* Lesson); Falkland Is. Dep. Surv. Sci. Rep., **18**, 1–41. — Markley, M. H., & C. F. Bassett (1942): Habits of captive marten; Amer. Midland Nat., **28**, 604–616. — Marshall, F. H. A. (1936): Sexual periodicity and the causes which determine it; Phil. Trans. London, ser. B, **226**, 423. — Marshall, F. H. A. (1937): On the change-over in the oestrus cycle in animals after transference across the equator, with further observations on the incidence of the breeding seasons and the factors controlling sexual periodicity; Proc. Zool. Soc. London, ser. B, **122**, 413–428.

— Marshall, F. H. A. (1940): The experimental modification on the oestrus cycle in the ferret by different intensities of light irradation and other methods; J. Exp. Biol., 17, 139–146. — Marshall, F. H. A. (1942): Exteroceptive factors in sexual periodicity; Biol. Rev., 17, 68. — Marshall, F. H. A., & F. P. Bowden (1934): The effect of irradation with different wavelengths on the oestrus cycle on the ferret, with remarks on the factors controlling sexual periodicity; J. Exp. Biol., **11**, 409–422. — Marshall, F. H. A., & F. P. Bowden (1935): The further effect of irridation on the oestrus cycle of ferret; J. Exp. Biol., **13**, 383–386. — Marshall, F. H. A., & R. K. Enders (1946): The blastocyst of the marten *(Martes);* Anat. Rec., 84, 307–311. — Mathis, J., u. H. Psenner (1937): Beobachtungen über die Tragzeit des Hermelins *(Putorius ermineus* L.); Anat. Anz. **85**, 292–299. — Matthews, L. H. (1929): Natural history of the elephant seal with notes on other seals found at South Georgia; Disc. Rep., **1**, 233–256. — Matthews, L. H. (1950): The natural history of the grey seal, including lactation; Proc. Zool. Soc. London, **120**, 763. — Maurer, F. (1904): Das Integument eines Embryo von *Ursus arctos.* Ein Beitrag zur Frage der Haare und Hautdrüsen der Säugetiere; Zeitschr. Med. Ges., Jena, **11**, (Festschr. 70. Geburtstag E. Haeckel, Jena), 507–538. — Mc Laren, I. A. (1958): The biology of the ringed seal *(Phoca hispida* Schreber) in the eastern Canadian arctic; Bull. Fish. Res. Bd. Canada, 188. — Meijere, de (1893): Over de Haren van Zoogdieren; Inaug.-Diss. Leiden. — Meyer-Holzapfel, M. (1957): Das Verhalten der Bären (Ursidae); Handbuch d. Zoologie, **8**, Teil 10, 1–28. — Mohr, E. (1938/39): Vom Järv *(Gulo gulo* L.); D. Zool. Garten (NF), **10**, 14–21. — Mohr, E. (1942): Tragzeitverhältnisse der Robben; Zool. Anz., **139**, 176–183. — Mohr, E. (1952): Die Robben der europäischen Gewässer; Monogr. der Wildsäugetiere, Bd. XII, Frankfurt. — Müller, H. (1954): Zur Fortpflanzungsbiologie des Hermelins (*Mustela erminea* L.); Rev. Suisse Zool., **61**, 451–453. — Murie, O. J. (1939): The largest carnivore; Frontiers, a Magazin of Natural History, Philadelphia, **3**, 85–89. — Murr, E. (1929): Zur Erklärung der verlängerten Tragdauer bei Säugetieren; Zool. Anz., **85**, 113–129. — Murr, E. (1931): Experimentelle Abkürzung der Tragdauer durch Wärme beim Frettchen (*Putorius furo* L.); Akad. Anz., Wien, **68**, 265–266. — Murr, E. (1933): Experimentelle Abkürzung der Tragdauer durch Wärme; Ztschr. f. Physiol., **19**, 237. — Murr, E. (1935): Die Fortpflanzung des Frettchens (*Putorius furo* L.); Z. Zücht. : B Tierzücht. u. Züchtgsbiol., **32**, 299–436. — Nansen, F. (1925): Hunting and adventure in the artic; London. — Neal, E. G. (1948): The badger; London. — Neal, E. G. (1957): The reproductive cycle in the badger and associated behaviour; Proc. Zool. Soc. London, 128, 147–148. — Neal, E. G., & R. Harrison (1958): Reproduction in the european badger (*Meles meles* L.); Trans. zool. Soc. London, 29, 67–130. — Nehring, A. (1893): Die Trächtigkeitsdauer des Dachses; D. Zool. Garten, **34**, 107–109. — Notini, G. (1948): Biologiska undersökningar over Grävlingen *(Meles meles);* Svensk. Jägers förbundets Medd., Uppsala, Nr. **13**. — Ognew, S. I. (1931): Die Säugetiere Osteuropas und Nordasiens; Moskau–Leningrad, russisch. — Ognew, S. I. (1959): Die Säugetiere und ihre Welt; Berlin. — Oken, L. (1838): Allgemeine Naturgeschichte. Tierreich 4, 3. Abt., Säugethiere 2. — Pallas, P. S. (1780): Spicilegia Zoologica. Fasc. XIV. Gulonis historia naturalis; Berlin. — Patterson, J. T. (1912): A preliminary report on the demonstration of polyembryonic development in the armadillo *(Tatusia novemcinctus).* J. Morph., **21**, 359–424. — Patterson, J. T. (1939): Polyembryonic development in *Tatusia novemcinctus;* J. Morph., **24**, 559–684. — Pearson, O. P. (1944): Reproduction in the shrew *(Blarina brevicaudata);* Am. J. Anat., **75**, 39. — Pearson, O. P., & R. K. Enders (1944): Duration of pregnancy in certain mustelids; J. Exp. Zool., **95**, 21–95. — Pearson, A. K., & R. K. Enders (1951): Further observations on the reproduction of the Alaskan fur seal; Anat. Rec., **111**, 695–711. — Pedersen, A. (1931): Fortgesetzte Beiträge zur Kenntnis der Säugetier- und Vogelfauna der Ostküste Grönlands; Medd. om Grønland, 77, p. 385. — Pedersen, A. (1945): Der Eisbär *(Thalarctos maritimus* Phipps), Verbreitung und Lebensweise; København. — Peters, W. (1871): Einiges über Gewohnheiten des Landbären (*Ursus arctos*); nach einem Brief des Grafen zu Münster; D. Zool. Garten, **12**, 97–103. — Pournelle, G. H. (1959): Born to be a clown; Zoonooz, San Diego, **32**, 3–4. — Prell, H. (1927): Über doppelte Brunstzeit und verlängerte Tragzeit bei den einheimischen Arten der Mardergattung *Martes* Pinel; Zool. Anz., 74, 122–128. — Prell, H. (1927): Die Paarungszeit der echten Marder; Pelztierzucht, **3**, 223–228. — Prell, H. (1928): Die Fortpflanzungsbiologie des amerikanischen Fichtenmarders (*Martes americana* Turt.); Pelztierzucht, **4**, 67–70. — Prell, H. (1928): Rollzeit und Tragzeit der echten Marder; D. Deutsche Jäger, **50**, 40–42, 572–573, 595–596. — Prell, H. (1930): Über doppelte Brunstzeit und verlängerte Tragzeit bei den europäischen Arten der Gattung *Ursus* Linné; Biol. Centrbl., **50**, 257–271. — Prell, H. (1930): Die verlängerte Tragzeit der einheimischen *Martes*-Arten. Ein Erklärungsversuch; Zool. Anz., **87**, 273–283, und **88**, 17–31. — Prell, H. (1930): Über die Fortpflanzungsbiologie der europäischen Bären; D. Zool. Garten (NF), **3**, 168–172. — Prell, H. (1930): Bärzeit und Tragzeit der Braunbären; Pelztierzucht, **6**, 67–71. — Prell, H. (1930): Über die Fortpflanzungsbiologie des Fischermarders *(Martes pennanti* Erxl.); Pelztierzucht, **6**, 177–182. — Prell, H. (1930): Über die Fortpflanzungs-

biologie des Silberdachses; Landwirtsch. Pelztierzucht, 1, 65–69. — Prell, H. (1931): Über die Tragzeitverhältnisse der arctoiden Raubtiere; Z. f. Säugetierkde., 6, 57–65. —Prell, H. (1931): Über die Ranzzeit und Tragzeit des kanadischen Silberdachses; D. Pelztierfarm, 177–183. — Prell, H. (1931): Über die Tragzeitverhältnisse der Stinkmarder (*Mustela* Linné); D. Dtsch. Pelztierzüchter, 293–298. — Prell, H. (1931): Beiträge zur Kenntnis des Silberdachses (*Taxidea taxus* Schreb.); D. Dtsch. Pelztierzüchter, 203–206, 242, 313. — Prell, H. (1932): Über die Tragzeitverhältnisse beim Vielfraß (*Gulo* Linné); Zool. Anz. **97**, 113–123. — Priesner (1934): Längere Tragzeit beim Waschbären; D. Dtsch. Pelztierzüchter, 379. — Rand, R. W. (1955): Reproduction in the female Cape Fur Seal, *Arctocephalus pusillus* (Schreber); Proc. Zool. Soc. London, **124**, 717–740. — Rausch, R. L. (1961): Notes on the black bear, *Ursus americanus* Pallas, in Alaska, with particular reference to dentition and growth; Z. f. Säugetierkde., **26**, 77–107. — Retzius, G. (1900): Zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des Renntieres und des Rehes; Biol. Untersuchungen NF, **9**, 109–117. — Reuther, R. T. (1961): Breeding notes on mammals in captivity; J. Mammal. **42**, 427–428. — Saporiti, E. J. (1949): Contribucion al conocimiento de la biologia del oso de lentes; Ann. Soc. Cient. Arg. **147**, 3–12. — Scheffer, V. B. (1960): Early embryos of the Northern Fur Seal; Mammalia, **24**, 482–483. — Schmidt, F. (1932): Der sibirische Zobel in der Ranz; Landwirtsch. Pelztierzucht, **1**. — Schmidt, F. (1932): Der Steppeniltis (*Putorius eversmanni* Less.). Ein Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie; D. Dtsch. Pelztierzüchter, **7**, 453. — Schmidt, F. (1934): Über die Fortpflanzungsbiologie vom sibirischen Zobel (*Martes zibellina* L.) und europäischen Baummarder (*Martes martes* L.); Z. f. Säugetierkde., **9**, 392–403. — Schmidt, F. (1943): Naturgeschichte des Baum- und Steinmarders mit vergleichender Betrachtung ihrer nächsten Verwandten, besonders des sibirischen Zobels und des amerikanischen Fichtenmarders; Monogr. Wildsäugetiere, Bd. X, Leipzig. — Schmidt, F. (1960): Zur Fortpflanzung des Fischotters; D. Pelzgewerbe, Berlin u. a., **11**, 122–123. — Schneider, K. M. (1953): Über die Tragzeit des Eisbären (*Thalassarctus maritimus* Erxl.); Zoo. Anz., **151**, 210–225. — Schöpff, A. (1870): Nachrichten aus dem Zoologischen Garten zu Dresden; D. Zool. Garten, **11**, 151–154. — Schreber, J. C. B. (1759): Die Säugethiere. Erlangen. — Schreber, J. C. B. (1826): Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen, fortgesetzt von A. Goldfuss. Erlangen. — Schultze, C. (1914): Bärenembryonen; Z. f. Morph. u. Anthrop., **18**, 387–406. — Seach, F. L. (1934): The Pine Marten in Captivity; Am. Fur. Breeder, Oct. — Seton, E. Th. (1901): Life-histories of Northern Animals. An account of the mammals of Manitoba; London. — Shitkow, B. M.: zitiert nach Canivenc, 1960. — Siefke, A. (1960): Baummarder-Paarung; Zeitschr. Säugetierkde., **25**, 178. — Starck, D. (1956): Über den Reifegrad neugeborener Ursiden im Vergleich mit anderen Carnivoren; Säugetierkdl. Mitt., **4**, 21–27. — Starck, D. (1959): Ontogenie und Entwicklungsphysiologie der Säugetiere; Handbuch d. Zoologie, **8**, 9 (22. Lief.), 1–276. — Steinbacher, G. (1958): Zur Fortpflanzung des Braunbären (*Ursus arctos*); Säugetierkdl. Mitt., **6**, 27–28. — Stephens, G. S. (1929): Die Zucht des Fischermarders; D. Dtsch. Pelztierzüchter, Jg. **1929**, 226–227. — Stevenson, W. G. (1945): The gestation period in mink; Canadian J. Comp. Med., **9**, 38–39. — Stevenson, W. G. (1946): The effect of sunlight on the initiation of sexual activity in ranch mink; Canadian J. Comp. Med., **10**, 137–142. — Stieren, A. (1933): Tiergärtnerisches aus Rußland; D. Zool. Garten (NF), **6**, 276–279. — Stieve, H. (1928): Der Einfluß des Weibchens auf die Samenbildung des Männchens der gleichen Art; Z. f. mikrosk.-anat. Forsch., **13**, 159–196. — Stieve, H. (1949): Anatomisch-biologische Untersuchungen über die Fortpflanzungstätigkeit des europäischen Rehes (*Capreolus capreolus capreolus* L.); Z. f. mikrosk.-anat. Forsch., **55**, 427–530. — Stieve, H. (1950): Ist die Nebenbrunst der Tiere mit verlängerter Tragzeit eine Scheinbrunst? Zool. Anz. Ergänzungsbd. zu **145**, Neue Ergebnisse und Probleme der Zoologie, Klatt-Festschrift, 970–979. — Stieve, H. (1952): Die Paarungszeit des Dachses (*Meles meles* L.); D. Zool. Garten NF, **19**, 126–133. — Stone, W. D. (1957): The gestation period of the two-toed sloth; J. Mammal., **38**, 419. — Talmage, R. V., & G. D. Buchanan (1954): The Armadillo (*Dasypus novemcinctus*). A Review of its natural history, ecology, anatomy and reproductive physiology; Rice Institute Pamphlete, Houston, Texas, **41**. — Tiemann, F. (1865): Der Hausmarder (*Mustela foina* L.) in Gefangenschaft; D. Zool. Garten, **6**, 98–100. — Tims, H. W. M. (1910): Report on a Collection of Seal Embryos (*Leptonychotes weddelli*) made during the Voyage of the Discovery in the Antarctic Seas, 1901–1904; Nat. Antarct. Exped. 1901–1904; Nat. Hist., **5**, Brit. Mus. Nat. Hist. London. — Toldt, K. jr. (1907): Studien über das Haarkleid von *Vulpes vulpes* L. Nachtrag: Bemerkungen über den Häckel-Maurerschen Bärenembryo mit Stachelanlagen; Ann. k. u. k. Naturhist. Hofmus. Wien, 258–264. — Venables, U. M., & L. S. V. Venables (1955): Observations on a breeding colony of the seal *Phoca vitulina* in Shetland; Proc. Zool. Soc. London, **125**, 521–532. — Venables, U. M., & L. S. V. Venables (1957): Mating behaviour of the seal *Phoca vitulina* in Shetland; Proc. Zool. Soc. London, **128**, 387–396. — Venge, O.: zitiert nach Canivenc, 1960. — Watzka, M. (1940): Mikroskopisch-anatomische Untersuchungen über die Ranzzeit und Tragdauer des Hermelins (*Pu-*

torius ermineus); Z. mikrosk.-anat. Forsch., **48**, 359–374. — WATZKA, M. (1949): Über die Beziehungen zwischen Corpus luteum und verlängerter Tragzeit; Z. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., **114**, 366–374. — WENDNAGEL, A. (1930): Beitrag zur Frage der Trächtigkeitsdauer des Edelmarders; D. Zool. Garten NF, **2**, 117–120. — WOHMANN, W. (1867): Zur Naturgeschichte des Fischotters *(Lutra vulgaris* L.); D. Zool. Garten, 8, 259–262. — WRIGHT, P. L. (1942): Delayed implantation in the long-tailed weasel (*Mustela frenata*), the short-tailed weasel *(M. cicognani)* and the marten *Martes americana)*; Ant. Rec., **83**, 341–353. — WRIGHT, P. L. (1942): A correlation between the spring molt and spring changes in the sexual cycle in the weasel; J. Exp. Zool., **91**, 103–109. — WRIGHT, P. L. (1948): Preimplantation stages in the long-tailed weasel (*Mustela frenata*); Anat. Rec., **100**, 591–607. — WRIGHT, P. L., & R. RAUSCH (1955): Reproduction in the wolverine, *Gulo gulo;* J. Mammal., **36**, 346–355. — ZALKIN, V. (1936): On the biology of the white bear of the Franz-Joseph-Archipelago; Bull. Soc. Nat. de Mouscou, Sect. Biol., Nouv. Serie, **45**, 355–363; russisch. — ZIEGLER, L. (1843): Beobachtungen über die Brunst und den Embryo der Rehe; Hannover. — ZIETZSCHMANN, O., u. O. KRÖLLING (1955): Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere; 2. Aufl. Berlin und Hamburg. — ZUCKERMAN, S. (1953): The breeding seasons of mammals in captivity; Proc. Zool. Soc. London, **122**, 827–950. —

Anschriften der Verfasser: Dr. rer. nat. LOTHAR DITTRICH, Hannover, Hindenburgstraße 53; Dr. med. vet. HARRY KRONBERGER, Leipzig C 1, Margarete-Blank-Straße 4

Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie des Malaienbären, *Helarctos m. malayanus* (Raffl.)

Von HEINRICH DATHE

Aus dem Tierpark Berlin-Friedrichsfelde, Direktor: Prof. Dr. H. Dathe

Eingang des Ms. 20. 10. 1962

Im Rahmen von Untersuchungen über die Tragzeit der Bären und damit zusammenhängende Probleme konnte ich vor kurzem beim Braunbären, *Ursus arctos* L. (DATHE 1961) nachweisen, daß ebenso wie es SCHNEIDER (1953) früher vom Eisbären, *Thalarctos maritimus* (Phipps), feststellte, unter besonderen Umständen die Tragzeitverlängerung mehr oder minder aufgehoben werden kann. Während der Drucklegung dieser Arbeit ergab sich bei einer Malaienbärin ein ganz besonders eindrucksvoller Fall, den ich bei der Korrektur eben noch erwähnen konnte, wobei ich eine ausführlichere Berichterstattung ankündigte, die hiermit vorgelegt sei.

Der Tierpark Berlin erwarb von der Firma RUHE (Hannover) am 4. 5. 1956 ein junges, damals höchstens ein Jahr altes ♀ unbekannter Provenienz, das wir *„Bonzo"* nannten. Am 11. 9. 1956 wurde ein erwachsener Paar — *„Oskar"* und *„Tschita"* — aus Sumatra von Dr. H. KERN erworben. Das ♀ *„Tschita"* war und ist recht zahm, auch das ♂ hat bis heute nichts von der Unfreundlichkeit mancher alter Malaienbären, so daß man annehmen darf, daß sie als Jungtiere in tierfreundliche Hände gelangten.

Am 29. und 30. 12. 1960 — aus besonderen technischen Gründen war das Paar nur an diesen beiden Tagen zusammengesperrt — wurde *„Tschita"* von *„Oskar"* mehrere Male gedeckt. Da ich im Leipziger Zoo nicht selten Deckakte beim Malaienbären gesehen hatte, ohne merkbare Erfolge, maßen wir diesen Beobachtungen keine übermäßige Bedeutung zu. Zu unserer Überraschung gebar am 4. 4. 1961 nachmittags zwischen 15 und 16 Uhr *„Tschita"* ein ausgebildetes Junges, während sie mit *„Bonzo"* zusammen einen kleinen Käfig von 1,60 × 2,70 m Grundfläche teilte. Die Geburt fand während eines starken Besucherstromes statt. Dazu kam, daß Mutter und Kind von der anderen Bärin zwangsweise getrennt werden mußten und dabei sogar noch der im Nachbargelaß lebende Bär *„Oskar"* zeitweise im Getümmel mit den beiden Bärinnen und dem Jungen in ein Abteil geriet. Die Aufregung war für das Muttertier groß, da



Malaienbärin *„Evi"*, 48 Tage alt (Aufnahme: G. BUDICH)

sie ihr Junges vor der zudringlichen Neugier der beiden anderen schützen mußte. Sicherlich hat die Umgänglichkeit *„Tschitas"* mitgeholfen, daß das Junge nicht zu Schaden kam, wobei einmal mehr bewiesen wird, wie nützlich es für den Tiergartenbetrieb ist, zahme Tiere zu haben. Kaum war *„Tschita"* mit ihrem Kind allein, zog sie sich hineingegebenes Stroh zu einem Nest zusammen und nahm das Junge an sich. In der Folge verlief die Aufzucht ohne Störungen, bis sie plötzlich am 21. 5. 1961 (1. Pfingstfeiertag!) nachmittags ihr Junges wild umherwarf, so daß Reviertierpfleger H.-J. WALTHER sich nicht anders zu helfen wußte, als das Junge — ein ♀ — wegzunehmen. Es war zu diesem Zeitpunkt 47 Tage alt und wog bei der Übernahme 1960 g. Das Junge — von uns *„Evi"* genannt — wurde dann von meiner Frau künstlich aufgezogen. Über Aufzucht und Entwicklung *„Evis"* soll später an anderer Stelle ausführlich berichtet werden.

Tags darauf lassen wir, sozusagen auf „eigenen Wunsch", *„Tschita"* wieder zum ♂. Die Begegnung protokollierte freundlicherweise Herr Dr. PETZOLD, dessen Notizen ich auszugsweise hier einflechten möchte:

„Allein gelassenes ♀ (Mutter) seit gestern sehr unruhig, leckt sich oft die Scheide. Sitzt oft an der Schieberritze zum Nachbarkäfig mit 1,1. Gegenüber sitzt dann das ♂, beide keckern. Steckt auch heute immer wieder ihre Nase an die Schieberritze. Umgebung der Zitzen noch deutlich angeschwollen.

Schieber wird vorsichtig ein Stück aufgezogen. Das ♂ kommt sofort keckernd an den Spalt, steckt den Kopf durch. Beide berühren sich mit den Schnauzen, ziehen sich an den Pfoten leicht hin und her (sieht ganz „menschlich" aus) und beißen sich spielerisch in das Kopfhaar.

♂ wird zugelassen. Beachtet in den ersten Sekunden ♀ nicht, sondern beschnuppert intensiv die Kotstelle des ♀. Dann gegenseitiges Beschnuppern. ♂ umfaßt in Hockstellung das liegende ♀ von hinten und dreht sie mit Vorderpfoten und durch Schieben mit dem Kopf auf den Rücken, um intensiv ihre Scheide zu belecken. Das ♀ läßt sich das ohne Abwehrreaktion gefallen, es liegt auf dem Rücken, streckt die Arme über den Kopf und spreizt die Beine. Mehrmals, wenn das ♀ in normaler Lage auf dem Bauch liegt, umfaßt er es von hinten. Es kommt aber zu keiner Paarung, er steigt gleich darauf wieder ab (obwohl ♀ nicht abwehrt!).

Zwischendurch beschnuppert ♂ immer wieder die Käfigecken und geht dann, wie ein plötzlicher Ausbruch wirkend, unter lautem Aufkeckern wieder von hinten auf das ♀. Keine Kopulation. ♂ dreht wieder mit Händen und Kopf das ♀ auf den Rücken und beschnuppert intensiv ihre Zitzen. Hierbei wird es vom ♀ mit den Vorderpfoten zunächst abgewehrt, während sie sich das Belecken der Scheide ruhig gefallen läßt. Beißversuche zur Abwehr macht das ♀ nicht!

♂ dreht ♀, ohne auf größere Abwehrreaktionen zu stoßen (nur, wenn er sich mit dem Maul zu intensiv an ihren Zitzen beschäftigt, Abwehr mit Vorderpfoten), mit Pfoten und Kopf nach allen Richtungen, vom Rücken auf den Bauch und umgekehrt, und beleckt Fell, Zitzen und Scheide.

Nach dem Beschnuppern der Kotstelle stößt ♂ (mehrmals gleichlaufend beobachtet) zischend die Luft aus, mit einem Ausdruck, der fast an Flehmen erinnert.

Anscheinend bei beiden noch keine echte Kopulationsbereitschaft."

Nachts trennten wir, um den zu erwartenden Deckakt genau zu erfassen, das Paar. Erst am 26. 5. deckte „*Oskar*" „*Tschita*" mehrere Male, und zwar waren nur an diesem Tag Paarungen festzustellen. Trotz aller inneren Zweifel und Vorbehalte trennten wir, als nach unseren Erfahrungen der Wurftag sich näherte, rechtzeitig die Mutter von den anderen Bären. Am Morgen des 30. 8. 1961 war früh wieder ein Junges da. Die Aufzucht wurde diesmal von der Mutter selbst durchgeführt. Am 25./26. 9. 1961 fraß „*Tschita*" schlecht, und tags darauf war sie sehr unruhig. Trotzdem pflegte sie ihr Junges weiter gut. Am 12. 10. 1961 wurde mir abermals gemeldet, daß „*Tschita*" sehr unruhig sei. Das war der 44. Tag nach dem Wurf. Zu unserer Beruhigung geschah jedoch nichts, das die weitere Aufzucht durch die Mutterbärin unterbunden hätte. Am 27. 1. 1962 setzten wir das zweite Junge — ein ♂ „*Adam*" — ab und mit „*Evi*" zusammen. Diese beiden Würfe der Malaienbärin „*Tschita*" bedürfen in verschiedener Hinsicht einer Besprechung, schreibt doch Hediger (1958):

„Merkwürdigerweise ist es bis heute mit Ausnahme des San Diego Zoos in Kalifornien noch nie gelungen, den Malayenbären in Gefangenschaft zur Fortpflanzung zu bringen, obgleich er ja in jedem größeren Tiergarten gehalten wird. Aus dieser Tatsache muß abgeleitet werden, daß ihm in Gefangenschaft irgendeine für ihn wichtige Einzelheit nicht geboten wird; das kann eine Einzelheit der Nahrung oder der Raumausstattung sein. Im Freien sind diese Bären außerordentlich stark auf Honig erpicht; vielleicht benötigen sie aber auch große hohle Bäume, gewissermaßen als Nistkasten. Leider ist über die Fortpflanzungsgewohnheiten dieses in seinem Vorkommensgebiet recht häufigen Bären aus dem Freileben noch fast nichts bekannt."

Das letztere trifft auch heute noch zu. Es wird später noch einiges dazu zu sagen sein.

Die Tragdauer unserer Malaienbärin „*Tschita*" betrug beim 1. Wurf — nach Heinroths (1944) Berechnungsmethode — 96 bzw. 95 Tage, beim zweiten Wurf 96 Tage. Diese übereinstimmende Tragzeit von reichlich drei Monaten ist die bisher kürzeste von Bären überhaupt bekanntgewordene. Schneider (1953) fand beim Eisbären 153 bis 151, beim Braunbären Dathe (1961) 194, Dittrich & v. Einsiedel (1961) 181 Tage im Minimum. Der von denselben Autoren weiterhin mitgeteilte Fall der Braunbärin „*Nischa*", die nach der Auslegung der Beobachtungen rund vier Monate getragen haben soll, bevor sie gesunde Junge warf, ist nicht voll beweiskräftig. Interessanterweise teilt Wackernagel (1960 und briefl. vom 9. 10. 1962) mit, daß nach einer im Juli/Anfang August 1959 beobachteten Brunst im April 1960 von zwei Malaienbärinnen Junge geworfen wurden, die die Mütter allerdings auffraßen. Das sind reichlich acht Monate Tragzeit, wie wir sie in normalen Fällen auch von den anderen Bärenarten kennen.

Es zeigt sich, daß beim Malaienbären – nach früheren Untersuchungen auch bei Braun- und Eisbären – die Tragzeit (Vortragezeit + Tragzeit s. str.) nicht erblich fixiert, sondern nach den besonderen Umständen variabel ist, eine m. E. bemerkenswerte Feststellung. Erblich fixiert dürfte jedoch vermutlich die Tragzeit s. str. sein.

Was hat unsere Bärin zu so weitgehender „Einsparung" der Vortragezeit veranlaßt? Da im Leipziger Zoo die Malaienbären kalt gehalten werden, schob ich die mangelnden Zuchterfolge auf die fehlende Behaglichkeit für diese kurzhaarigen Tropenbären und hielt vom ersten Tag an unsere Malaienbären in geheizten Unterkünften. Ich entsann mich dabei einer klugen Bemerkung Heinz Hecks (1941), der da folgendes schrieb: „. . . so hat doch jede Akklimatisation die Grenze, daß wir ja in Zoologischen Gärten nicht erforschen wollen, was ein Tierkörper alles an Unannehmlichkeiten ertragen kann, sondern wir wollen doch die Tiere so halten, wie es ihrer Gesundheit am zuträglichsten ist und wie sie sich am wohlsten fühlen. Der Mensch kann ja auch viel aushalten, wie man im Kriege sieht, aber er freut sich auch nicht darüber." Das trifft m. E. auch voll auf den Malaienbären zu, der durchaus europäische Kälte in ungeheizten Räumen erträgt, als Quittung aber eben nicht züchtet bzw. nicht aufzieht. Wackernagel (1960) führt den Basler Zuchterfolg auf die optimale Ernährung zurück, jedoch werden die Bären kalt gehalten. Das hat sich zunächst klar auf die längere Tragzeit ausgewirkt, es wurde die Vortragezeit voll in Anspruch genommen, zum anderen zogen die Mütter nicht auf. Eine gewisse Parallele mit umgekehrten Vorzeichen muß darin gesehen werden, daß nordische Bären i. a. in den Tropen nicht züchten bzw. nicht aufziehen. Zu meinen früher veröffentlichten, hierhergehörigen Beispielen (Dathe 1961) kann ich die freundliche Mitteilung meines kubanischen Kollegen, Prof. Dr. A. Moreno Bonilla (mündl.), noch hinzufügen, daß im Zoo Havanna die Baribalbären, *Ursus americanus* Pall., wohl alljährlich werfen, aber immer ihre Jungen fressen. Kollege Dr. R. Bigalke läßt mich dankenswerterweise wissen, daß auch in Pretoria am 8. 7. 1959 zwei Baribale in den National Zoological Gardens of South Africa geboren und gleich gefressen wurden. Malaienbären wurden bisher außer in den bereits genannten Tiergärten in den Zoologischen Gärten von Aarhus, Cleveland und Pre-

Tabelle 1

Zoo	Geburtsdatum	Geschlecht	Schicksal
Aarhus	21. I. 1939	♀	Nicht angenommen, künstlich aufgezogen an Hundeamme, 26. I. 1939 †
Aarhus	18. X. 1939	?	Vom nicht abgesperrt gewesenen ♂ am Geburtstag erbissen
Pretoria	29. V. 1939	?	12. VIII. 1939 eingegangen
Pretoria	29. III. 1942	?	vermutlich aufgefressen
San Diego	6. V. 1940	♂	aufgezogen, später verkauft
San Diego	10. IX. 1942	♂	31. V. 1952 † im Zoo San Diego
Aarhus	16. X. 1942	?	nicht angenommen, künstlich aufgezogen
Basel	9. IV. 1960[1]	?	aufgefressen
Basel	14. IV. 1960[1]	?	aufgefressen
Cleveland	20. IX. 1960	?	teilweise aufgefressen
Tierpark Berlin	4. IV. 1961	♀	*„Evi"*, aufgezogen
Tierpark Berlin	30. VIII. 1961	♂	*„Adam"*, aufgezogen

[1] Wie mich Herr Dr. Wackernagel (briefl. vom 9. X. 1962) freundlicherweise wissen läßt, ist seine Angabe „März" in seiner Veröffentlichung versehentlich erfolgt.

toria geboren. In Aarhus nahm die Mutter das Kind nicht an; in Pretoria wurde ein Junges nur 2½ Monate alt, das des zweiten Wurfes wurde von der Mutter gefressen; in Cleveland fraß die Bärin ihr Kind gleichfalls teilweise.

Natürlich muß hier einschränkend bemerkt werden, daß auch bei anderen Bärenarten, also auch bei nordischen, gar nicht so selten Mütter Junge fressen oder nicht aufziehen. Jedoch scheint mir nach den bisherigen Unterlagen das Verhältnis von gelungenen zu mißglückten Würfen in den genannten Situationen so zu sein, daß — zumindest vorläufig — die für den Malaienbären gegebene Deutung statthaft ist.

Aufgekommen sind also nur die beiden Jungen in San Diego, eins in Aarhus (Hutzelsider briefl. vom 15. 12. 1942 an Dr. E. Mohr) und unsere beiden, die damit die ersten in einem mitteleuropäischen Tiergarten gezüchteten und aufgezogenen Malaienbären sind. Vielleicht ist der Hinweis nicht fehl am Platze, daß San Diego im klimabegünstigten Kalifornien liegt. Wie Aarhus seine Malaienbären hielt, ist durch Hutzelsider (1941) bekannt. Sie wurden ohne Heizung gehalten. Vielleicht waren sie zumindest sehr geschützt untergebracht. Zusammengefaßt möchte ich also der Meinung Ausdruck geben, daß der Berliner Zuchterfolg der Haltung in geheizten Räumen während der kühlen und kalten Jahreszeit zu verdanken ist. Alle anderen äußeren Einflüsse, etwa Unterbringung und Belichtung, sind nicht optimal, sondern eher bei diesen noch in Provisorien lebenden Tieren ungünstig. Das Futter ist das für Bären traditionell übliche. Zur Beruhigung der Bärin im Wochenbett hatten wir nur die Besucher aus der Unterkunft ausgesperrt und durch Verhängen der Außenfenster zeitweilig für Dämmerlicht gesorgt, das wir nach und nach später aufhoben. Die Wärme scheint also nach unserer Meinung die „wichtige Einzelheit" zu sein, die Hediger (1958) vermißte, damit auch bei dieser Bärenart die Zucht in Gefangenschaft glückt.

Als Wurfmonate sind bisher festgehalten: Januar, März–Mai und August–Oktober. Es steht jedoch außer Zweifel, daß bei weiteren Würfen auch die anderen in der Aufstellung fehlenden Monate besetzt werden dürften. Mit anderen Worten heißt das, daß der Malaienbär während des ganzen Jahres werfen und damit natürlich auch sich begatten kann und fertil ist. Das ist für einen Säuger der Tropen nichts Besonderes. Wir kennen das, um nur zwei Beispiele zu nennen, ebenso vom Löwen (Schneider 1928) wie vom Zwergflußpferd (Dathe, im Druck). Aus der Freiheit liegt mir für den Malaienbären nur eine freundliche Mitteilung David Attenboroughs (briefl. an E. Mohr vom 7. 1. 1963) vor, der in Borneo ein noch blindes Malaienbärenbaby am 17. 7. erhielt, womit ein fehlender Wurfmonat geboten wird.

Bislang bestanden alle Würfe nur aus je einem Jungen. Von den Tieren, deren Geschlecht bekannt wurde, waren 3 ♂♂ und 2 ♀♀. Soweit so geringes Material überhaupt benutzt werden darf, ist das Geschlechtsverhältnis also ungefähr 1:1.

Beachtlich ist, daß im Tierpark Berlin das Zuchtpaar erwachsen importiert wurde, so daß also die Geschlechtsreife der Tiere bereits in ihrer tropischen Heimat eingetreten sein kann. Daß das — wenigstens bei Malaienbären — nicht entscheidend zu sein braucht, wird durch die Geburten in Aarhus bewiesen, wo die Bäreneltern „als Jungtiere" gekauft wurden, also die Fertilität in Dänemark eintrat.

Bemerkenswert ist, daß sowohl in Aarhus als auch in Berlin in einem Jahr zwei Würfe erfolgten. Damit haben die Malaienbären auch eine Sonderstellung inne, denn bisher ist bei keiner anderen Bärenart etwas Derartiges beobachtet worden. Erwartet werden könnte es m. E. nur noch beim Lippenbären, *Melursus ursinus* Shaw. In Aarhus liegen acht, in Berlin fünf Monate zwischen den Würfen. In beiden Fällen wurden die ersten Würfe von der Mutter nicht aufgezogen. Der doppelte Beschlag in einem Jahr dürfte bei einem Großtier der Tropen am ehesten zu erwarten sein, sofern die Länge der Tragzeit überhaupt eine solche Möglichkeit zuläßt. Gleichzeitig wird damit auch die Fertilität während des ganzen Jahres bewiesen.

Das Auftreten von Brunsterscheinungen wenige Wochen nach der Geburt, das in

dem einen Fall zum Verstoß des Jungen führte, läßt sich zwanglos für die Verhältnisse in der Wildnis so erklären, daß die Bärin ihr Junges in dieser Zeit auf Stunden verläßt, einen Partner aufsucht, sich von ihm decken läßt, dann — beruhigt — zu ihrem Kinde zurückkehrt. Das heißt aber, daß die Bärin dann nach dem Wurf des nächsten Jungen Kinder zweier Würfe bei sich haben müßte. Ich kenne aus der Freiheit keine Angaben, wonach eine Malaienbärin zusammen mit Jungen verschiedenen Alters gesehen worden wäre. Selbstverständlich ist das Junge des 1. Wurfes bei so kurzem Abstand der Würfe, wie sie in Berlin fielen, noch nicht selbständig. Bei nordischen Bären liegen ja die Würfe in der Wildnis bei gelungener Aufzucht normalerweise etwa zwei Jahre auseinander. Es bliebe also festzustellen, ob auch in der Freiheit — zumindest gelegentlich — zwei Würfe in einem Jahr bei Malaienbären vorkommen. Theoretisch sind sie, wie ausgeführt — durchaus denkbar. Man müßte dann analog den Verhältnissen bei manchen Vogelarten von ineinandergeschachtelten Würfen sprechen. Selbstverständlich muß auch an dieser Stelle an eine gefangenschaftsbedingte Hypersexualisierung gedacht werden. Zur Entscheidung muß weiteres Material abgewartet werden.

Tabelle 2

Zoo	Decktage	Bemerkungen
Leipzig	3. XII. 1928	Paarung
Leipzig	9. XII. 1929	Paarungsversuch
Leipzig	10. IV. 1931	Paarung
Leipzig	2. VI. 1931	Paarung
Leipzig	Ende XI. 1935	Paarung
Leipzig	26. II. 1937	Paarung, ♂ 2
Leipzig	Anfang III. 1937	Paarung ♂ 1 mit ♀ 2
Leipzig	11. VII. 1937	Paarung ♂ 2 mit ♀ 2
Leipzig	3. VIII. 1937	Paarung ♂ 2 mit ♀ 1
Leipzig	22. II. 1938	Paarung ♂ 1 mit ♀ 2
Leipzig	24. II. 1941	Paarung
Leipzig	11. V. 1943	Paarung teste Dr. Beck
Leipzig	15. XII. 1947	Paarung
Basel	26. VII. — 3. VIII. 1959	Deckversuche
Basel	27. VII. 1959	erste Paarungen
Basel	30. VII. 1959	Höhepunkt, alle ♀♀ gedeckt
Tierpark Berlin	29./30. XII. 1960	Paarungen
Tierpark Berlin	26. V. 1961	Paarung
Tierpark Berlin	13. X. 1961	Paarung von „*Oskar*" x „*Bonzo*"
Tierpark Berlin	20. VII. 1962	„*Tschita*" brünftig, nicht gedeckt

Tabelle 2 zeigt, daß Paarungsbereitschaft und Paarungslust von Februar bis August und von Oktober bis Dezember besteht. Es fehlen nur die Monate Januar und September. Auch in diesem Falle würden sicherlich die Lücken bei weiterer Sammlung von Beobachtungsdaten bald geschlossen sein. Das heißt also, daß unsere Malaienbären sich hinsichtlich ihrer Paarungsbereitschaft in keiner Weise von ihren Artgenossen in den Tropen unterscheiden, wohl aber von den nordischen Bärenarten.

Im Leipziger Zoo beobachtete Schneider, wie ein Malaienbären-♂ die offenstehende Scheide des ♀ während der Hitze ausleckte, eine ähnliche Feststellung, wie sie von Petzold bereits oben geschildert wurde. Gewöhnlich gehen den Paarungen Deckversuche voraus. Die Hochbrunft währt aber nur wenige Tage. Als die Berliner „*Tschita*" am 20. 7. 1962 heiß war, mußte leider gerade „*Oskar*" narkotisiert werden, weil ihm eine eingewachsene Kralle abgeschnitten werden mußte. Er war auch nach dem Erwachen gedämpft und nicht decklustig, und die Hitze der Bärin verlief ohne einen Deckakt. Seither wurde sie nicht wieder heiß.

Tabelle 3

Art	alt	neugeboren	Quelle
Eisbär	♂: 210—335 kg	♂: 455—840 g	SCHNEIDER (1933),
	♀: 255—258 kg	♀: 410—712 g	FAUST (1959)
		3 ♂♂: 560, 667, 720 g	Tierpark Berlin
		1 ♀: 608 g	
Braunbär	105—265 kg		v. D. BRINK (1957)
	♂♂: 110—420 kg	♂: 265—380 g	COUTURIER (1954)
	♀♀: 105—250 kg	♀: 365—370 g	
		320 g	Tierpark Berlin (GOLDE)
Grizzlybär	250—589 kg	300—600 g	COUTURIER (1954)
Kamtschatka-bär	♂: 425—655 kg		COUTURIER (1954)
		3 ♂♂: 365, 455, 460 g	Tierpark Berlin
		♀: 405, ♀(?) 575 g	
Kodiakbär	♂: 750—1200 kg	625 g	COUTURIER (1954)
Malaienbär		325 g	HUTZELSIDER (1940)
	♂: 65,3 kg *(Oskar")*		Tierpark Berlin
	♀: 50,135 kg *(„Tschita")*		
	♂: 38 kg (Kümmerer)		

Aus der beigefügten Gewichtstabelle (Tab. 3), die einem leider wieder einmal klarmacht, wieviel uns noch an derlei gesicherten Unterlagen fehlt, geht deutlich hervor, wie groß der neugeborene Malaienbär im Verhältnis zum Alttier ist, besonders wenn wir einen Blick zum Vergleich auf andere Bärenformen lenken. Wir müssen allerdings noch weiteres Material abwarten, ehe wir weiterreichende Schlüsse ziehen können. Es ist uns aber von anderen Formen die Tatsache vertraut, daß bei den Arten, wo nur ein Junges fällt, dieses schwerer sein kann, als bei verwandten Formen mit mehr- oder vielzähligen Würfen.

Anhangsweise sei bemerkt, daß im Leipziger Zoo am 10. April und am 2. Juni 1931 ein Braunbären-♂ eine Malaienbärin deckte. Es ist also zwischen diesen so unterschiedlichen Bärenarten eine sexuelle Affinität vorhanden. Natürlich müßte man wissen, ob beide Tiere schon von klein auf zusammenlebten und daher aneinander gewöhnt waren. Reine Sexualnot, die natürlich hin und wieder bei Tieren in Gefangenschaft mitwirkt, im übrigen keineswegs so häufig ist, wie bisweilen angenommen wird, wie mir jeder erfahrenere Tiergärtner bestätigen wird, kommt gerade bei so wehrhaften Tieren, wie es Bären sind, nicht zum Ziel, wenn nicht gegenseitiges „Einverständnis" vorhanden ist.

Für freundliche Unterstützung habe ich zunächst Frl. I. v. EINSIEDEL (Leipzig) zu danken, die mir aus dem wissenschaftlichen Nachlaß von Prof. Dr. KARL MAX SCHNEIDER Aufzeichnungen zur Verfügung stellte. Weiterhin habe ich zu danken Frl. Dr. E. MOHR (Hamburg), Frl. H. PITSCHKE (Berlin), Frl. J. SPEER (Berlin) und Frl. G. WARNECKE (Berlin) und den Herren D. ATTENBOROUGH (London), Direktor Dr. R. BIGALKE (Pretoria), Prof. Dr. W. R. KROLL (San Diego), Dr. D. LAU (Berlin), Direktor Prof. Dr. A. MORENO BONILLA (Havanna), Dr. H.-G. PETZOLD (Berlin), Dr. G. H. POURNELLE (San Diego), R. T. REUTHER (Cleveland) und Dr. H. WACKERNAGEL (Basel).

Zusammenfassung

Im Tierpark Berlin erfolgten von derselben Malaienbärin in einem Jahre zwei ausgetragene Würfe im Abstand von rund 5 Monaten. Bisher bestanden alle beobachteten Würfe von Malaienbären aus je einem Jungen. Das Geschlechtsverhältnis der Jungen entspricht ungefähr 1:1. Es wurden Tragzeiten von 96 bzw. 95 und von 96 Tagen ermittelt, die kürzesten bislang bekannten Tragzeiten für Bären. Die gelungenen Zuchten werden auf die Haltung in warmen Unterkünften zurückgeführt. Die Tragzeit des Malaienbären ist nach den Beobachtungen in

Basel und Berlin nach den äußeren Umständen variabel, sie kann um rund 5 Monate verkürzt werden, d. h. die Vortragezeit wird praktisch eingespart. Der Malaienbär ist als Tropenbär in beiden Geschlechtern während des ganzen Jahres fertil, und die Würfe verteilen sich damit auch über alle 12 Monate. Die Hochbrunft währt nur wenige Tage. Malaienbären können auch im nordischen Klima fortpflanzungsfähig werden. Möglicherweise wird bisweilen die Bärin wenige Wochen nach dem Wurf wieder heiß. In der Freiheit könnte sie annahmsweise das Junge für einige Stunden verlassen, sich dann begatten lassen und darauf zum Jungen zurückkehren. Aus der Wildnis ist allerdings bisher nichts bekannt, das darauf hindeutet, daß eine alte Malaienbärin gleichzeitig Junge zweier Würfe führt. Das Geburtsgewicht junger Malaienbären ist im Hinblick auf dasjenige anderer Bärenarten im Vergleich zum Gewicht der Alttiere nach unseren bisherigen — allerdings noch nicht ausreichenden — Kenntnissen relativ recht hoch.

Summary

From the same Malayan bear in the Tierpark Berlin, two full term litters were successfully delivered in one year, at the interval of about five months. Up to date every observed litter contained one cub only. The sex proportion of the cubs comes to about 1:1. It was ascertained that the period of gestation was 96 respectively 95 days and 96 days — the shortest gestation period so far known for bears.

The successful breeding is credited to the maintenance of warm shelter. The period of gestation of the Malayan bear, according to the observations in Basel and Berlin, in conformity with the variable exterior circumstances, can be shortened around five months, that is, the early carrying time becomes practically spared.

The Malayan bear as a tropical bear, is fertile in both sexes throughout the year, and cubs are distributed over all twelve months. The period of heat continues only for a few days. Malayan bears are also able to reproduce in northern climates. Possibly the female bear occassionally will again be in heat a few weeks after the birth. Hypothetically, in freedom they could leave their young for some hours, mate and then return to the cubs. Though hitherto nothing was known of the life in the jungle, this then hinted that an old female bear could manage two litters simultaneously. The birth weight of the young Malayan bear is, in regard to other types of bears, in comparison with the weight of the old bears according to our present — to be sure, not yet sufficent — knowledge, relatively truly high.

Literatur

Anonymus (o. J.): The Bears. Animal Leaflet No. 1. London — Attenborough, D. (1957): Zoo Quest for a Dragon. London. — Brink, F. H. van den (1957): Die Säugetiere Europas. Hamburg. — Couturier, M. A. J. (1954): L'Ours brun *Ursus arctos* L. Grenoble. — Dathe, H. (1961): Beobachtungen zur Fortpflanzungsbiologie des Braunbären, *Ursus arctos* L. D. Zool. Garten (NF) **25**, 235–250. — Dathe, H. (1964): Kleiner Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie des Zwergflußpferdes, *Choeropsis liberiensis* (Mort.). Ebenda (im Druck). — Dathe, H. (1962): Malaienbärenzucht im Tierpark Berlin. Freunde d. Kölner Zoo **5**, 41. — Dathe, H. (1962): Breeding the Malayan Bear *(Helarctos malayanus)*. Internat. Zoo Yearbook **3**, 94. — Dittrich, L., & Einsiedel, I. v. (1961): Bemerkungen zur Fortpflanzung und Jugendentwicklung des Braunbären *(Ursus arctos* L.) im Leipziger Zoo. Ebenda **25**, 250–269. — Faust, R. & I. (1959): Bericht über Aufzucht und Entwicklung eines isolierten Eisbären, *Thalarctos maritimus* (Phipps). Ebenda **25**, 143–165. — Heck, H. (1941): Unsere Tiergärten im Winter 1939/40. München-Hellabrunn. Ebenda **13**, 68–96. — Hediger, H. (1958): Kleine Tropenzoologie. 2. Aufl. Basel. — Heinroth, O. (1944): Zur Berechnung der Trächtigkeits- und Brutdauer. D. Zool. Garten (NF) **16**, 48. — Hutzelsider, H. B. (1940): Eine Malayenbärengeburt im Zoo Aarhus. Ebenda **12**, 157–161. — Hutzelsider, H. B. (1941): Unsere Tiergärten im Winter 1939/40. Aarhus. Ebenda **13**, 2–3. — Jarvis, C., & Morris, D. (1961): Species of animals bred in Zoos and Aquaria during 1960. Internat. Zoo Yearbook **2**, 260. — Kostjan, E. J. (1934): Eisbären und ihr Wachstum. D. Zool. Garten (NF) **7**, 157–164. — Lagus, Ch. (1958): *Benjamin*, das Bärenbaby. Rüschlikon-Zürich. — Reuther, R. T. (1961): Breeding notes on mammals in captivity. J. Mammal. **42**, 427–428. — Schneider, K. M. (1928): Einiges zur Leipziger Löwenzucht. In: Gebbing, J.: 50 Jahre Leipziger Zoo. Leipzig, 114–141. — Schneider, K. M. (1933): Zur Jugendentwicklung eines Eisbären. D. Zool. Garten (NF) **6**, 156–165. — Schneider, K. M. (1953): Über die Tragzeit des Eisbären *(Thalassarctos maritimus* Erxl.). Zool. Anz. **151**, 210–225. — Stott, K. J. (1954): Baby food for Tought. Zoonooz. **27**, No. 6, 5–6. — Wackernagel, H. (1960): Moderne Methoden der Fütterung von Wildtieren im zoologischen Garten. Grenzach, Baden.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. H. Dathe, Berlin-Friedrichsfelde, Tierpark, Am Tierpark 41

Bemerkungen zur Fortpflanzungsbiologie der Eisbären, *Thalarctos maritimus* (Phipps) in Gefangenschaft

Von Jiří Volf

Aus dem Zoologischen Garten Prag, Direktor: Dr. Zd. Veselovský

Eingang des Ms. 26. 9. 1962

Der Zoologische Garten in Prag besitzt eine Gruppe Eisbären, die aus einem Männchen und drei Weibchen besteht. Das Männchen „Vana" und das Weibchen „Krivohubka" sind in freier Wildbahn geboren worden, mit größter Wahrscheinlichkeit Ende 1947. Das Weibchen „Polarka" wurde im November 1947 im Prager Zoo geboren, das Weibchen „Marena" im Herbst 1952 vollerwachsen importiert.

Alle diese Bären sind nachweisbar vermehrungsfähig. Wir haben schon im April 1952 eine Paarung „Vana" mit „Polarka" und „Krivohubka" beobachtet, doch wurden die Weibchen damals nicht trächtig. Alle drei Eisbärinnen warfen ihre ersten Jungen erst im Herbst 1953. Die *Geschlechtsreife* unserer Tiere erwies sich also erst nach Beendung des fünften Lebensjahres. Nach unseren zehnjährigen Beobachtungen fällt die *Paarung* in den Zeitraum vom 11. Februar bis 10. Mai, mit Höhepunkt im März und dauert jeweils 3 bis 8 Tage (Asdell, 1946, gibt als Paarungszeit Februar/März an, Pedersen, 1957, in freier Wildbahn Ende März bis Ende April und schätzt diese auf drei Wochen).

Wir konnten bisher weder die Ansicht Prells (1930) über die Überbrunst, noch Steinbachers (1958) über mehrfache Frühlings- und Sommerbrünste bestätigen, auch nicht die Erkenntnisse Schneiders (1953) über eine sehr verlängerte Brunst. Die sich widersprechenden Angaben verschiedener Autoren über die Brunst und Trächtigkeitsdauer bei Eisbären muß man mit Vorbehalt betrachten und analog wie beim Braunbären *(Ursus arctos* L.) auch bei Eisbären streng die „Scheinbrunst" (Lindemann, 1954) resp. Vorbrunst (Meyer-Holzapfel, 1957) von der Hauptbrunst unterscheiden. Wir können auch die Bemerkung Dathes (1961) über die Vermehrung von Braunbären nicht außer acht lassen: „Es scheint . . . nicht absolut sicher, daß die Begattung beim letzten Auftreten des Brunftverhaltens und nicht schon vorher stattgefunden haben muß . . ." Die Erscheinung, daß bereits trächtige Weibchen nochmals begattet werden, ist aus der Geschlechtsbiologie einer Anzahl höherer Wirbeltiere bekannt und auch bei den Eisbären nicht ausgeschlossen.

In einem einzigen Fall haben wir zwei getrennte Zeitabschnitte bei der Brunst vermerkt: ♀ „Marena" wurde am 12. April und dann erst wieder am 9.–10. Mai gedeckt. Das Weibchen warf am 26. November ein Junges. Falls erst die zweite Begattung fruchtbar gewesen wäre, hätte die Tragzeit 201 Tage gedauert, was ohne künstlichen Eingriff sehr kurz wäre, die kürzeste Zeit, die wir bei unserer Eisbärenzucht beobachtet haben. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß diese Eisbärin bereits bei der ersten Begattung im April trächtig wurde. Die *Trächtigkeitsdauer* wäre also bei unseren Eisbärinnen, wenn wir vom letzten Tag der Paarungen an rechnen, auf 228–303

Tage begrenzt, am häufigsten 235–254 Tage, d. h. im Durchschnitt rund 8 Monate (SEITZ, 1956, gibt 250–268 Tage an, STEINBACHER, 1958, nur 179–213 Tage).

Es scheint so, als ob manche Weibchen zu längerer, andere zu kürzerer Trächtigkeitsdauer neigen. Bei ♀ „Krivohubka“ haben wir 239–303 Tage Tragdauer beobachtet, bei ♀ „Marena“ 201(228)–242 Tage. Die starken Schwankungen der Tragdauer sind direkt abhängig von dem kürzeren oder längeren Ruhestadium des befruchteten Eies: je früher im Frühjahr das Weibchen trächtig wird, desto länger ist dann das Ruhestadium; die Geburtszeit bleibt fast unverändert.

Im Hinblick auf den niedrigen Grad der Cerebralisierung und der ganzen Entwicklung bei neugeborenen Bären (WIRZ, 1954; STARCK, 1956) können wir für die eigentliche *Entwicklung der Frucht* bei Eisbären maximal eine Dauer von zweieinhalb Monaten ansetzen. Dem entspricht die kurze Tragdauer bei tropischen Arten, z. B. dem Malayenbären, *Helarctos malayanus* (Raffl.). Nach DATHE (1961) und auch laut Angaben DITTRICHS (1961) wurden Anfang Oktober, d. i. neun bis zwölf Wochen vor der normalen Geburt, im Uterus einer Kragenbärin, *Selenarctos thibetanus* (G. Cuv.) noch freie Blastocysten gefunden, und nach Angaben von TOLDT (1907) wurde am 19. Dezember, d. i. vier bis sechs Wochen vor der erwarteten Geburt bei einem Baribal-Weibchen (*Euarctos americanus* Pall.) ein nur 4,5 cm großer Embryo gefunden.

Die späte Entwicklung der Frucht bedeutet keinesfalls, daß es noch im Spätsommer zu einer fruchtbaren Paarung kommen könnte. Die Tiere sind höchstens bis Anfang Sommer in Brunst. SCHNEIDER (1953) hat die Trächtigkeitsdauer durch späte Zulassung auf die äußerste Grenze, 151 Tage, hinabgedrückt. Auch in diesem Fall aber fiel ca. 50 % der Trächtigkeitsdauer auf die Latenzperiode. Es ist klar, daß eine längere oder kürzere Latenzperiode physiologisch nötig ist und nicht ganz unterdrückt werden kann. — Der Beginn weiterer Entwicklung der Blastocysten dürfte bei unseren Eisbären in die erste Septemberhälfte fallen. Wir haben aber bisher an den Bärinnen dann keine auffallenden physiologischen oder psychologischen Veränderungen bemerkt.

Die *Geburten der Jungen* fallen bei den Prager Eisbären in den nur kurzen Zeitraum vom 14. bis 30. November (mit einer einzigen Ausnahme am 11. Dezember), d. h. etwas früher als im Durchschnitt anderer Zoologischer Gärten, und scheinbar auch früher als in freier Wildbahn (ASDELL, 1946; DITTRICH, 1961). Von unseren 14 Geburten hatten wir sechsmal Zwillinge. PEDERSEN, 1957, gibt an, daß in der Arktis 80 % Zwillinge geboren werden; SCHNEIDER, 1933, rechnet in Gefangenschaft in zwei von drei Fällen mit Zwillingen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß in manchem Fall bei uns das Junge von dem Weibchen schon vernichtet wurde, bevor wir es bemerken konnten. — Das Verhältnis der Geschlechter der Jungen war bei „Polarka“ 2:2, bei „Krivohubka“ 3:6, bei „Marena“ 1:6, im ganzen also stark zugunsten der ♀♀ = 6:14. Die Zwillinge waren in vier Fällen ein Pärchen, in zweien nur ♀♀. Einzeln geborene Junge waren zweimal ♂♂ und sechsmal ♀♀.

Viele Autoren (DATHE, 1961; AFONSKAJA, 1958; KOSTJAN, 1954; OUWEHAND, 1939; SEITZ, 1952) nehmen als sicheres Anzeichen der bevorstehenden Geburt an, daß das Weibchen aufhört, Nahrung zu sich zu nehmen. Nach unseren Zuchterfahrungen können wir aber sagen, daß sich in dieser Beziehung starke individuelle Unterschiede zeigen. Wir kennen Fälle, wo das Eisbärenweibchen ohne Unterbrechung vor und auch nach der Geburt Futter annahm (VOLF, im Druck).

Braunbärinnen säugen ihre Jungen kein ganzes Jahr und kommen im zweiten Jahre nach einem Wurf wieder in Brunst. Bei Eisbären ist die *Laktationsdauer* sehr verlängert. Unser Eisbärchen sog noch im Alter von 20 Monaten bei der Mutter, und diese wurde auch im zweiten Jahr nach der Geburt noch nicht brünstig. Das heißt, daß Eisbärinnen, die Junge führen, weder in freier Wildbahn (PEDERSEN, 1957) noch in Gefangenschaft fähig sind, unter normalen Umständen häufiger als alle drei Jahre trächtig zu werden.

Auch wenn sie ihre Neugeborenen verlieren, werfen Eisbärinnen nicht alljährlich. In den letzten zehn Jahren hat das ♀ „Polarka" in den Jahren 1955–56 und 1958–59 keine Jungen geworfen; das ♀ „Krivohubka" hat die Jahre 1954 und 1956–57 übersprungen, das ♀ „Marena" die Jahre 1956–58. Außer bei ♀ „Polarka", die in den Jahren 1958–59 gedeckt wurde, erklärte sich das Ausbleiben der Geburten einfach dadurch, daß die ♀♀ im Frühjahr nicht gedeckt wurden. Wenn wir von der regelmäßigen Brunst des ♂ überzeugt sind (und außer 1956 war wenigstens immer 1 ♀ gedeckt), müssen wir annehmen, daß dieses oder jenes ♀ manchmal eine Brunstzeit überschlägt (meist in zwei aufeinanderfolgenden Jahren?). Es ist nicht anzunehmen, daß ein potentes ♂ ein brünstiges ♀ in der Gruppe unbeachtet lassen würde. Das Ausbleiben der Brunst könnte dadurch erklärt werden, daß die Vorgänge nach einer Geburt manchmal physiologisch so tief fixiert sind, daß sie die ganze Zeit der theoretischen Laktationsdauer andauern, und zwar auch in den Fällen, in denen das ♀ gar nicht in volle Laktation kommt.

Zusammenfassung

Die Eisbären des Zoologischen Gartens Prag wurden erst nach dem 5. Lebensjahr geschlechtsreif. Paarungen wurden von Mitte Februar bis Mitte Mai jeweils 3—8 Tage lang beobachtet. Die Tragzeit schwankte zwischen 228 und 303 Tagen; meistens währte sie 235—254 Tage. Einige ♀♀ neigten regelmäßig zu längerer, andere zu kürzerer Tragdauer. Die Länge der Latenzperiode stand in direktem Zusammenhang mit dem Zeitpunkt, zu dem die Bärinnen trächtig wurden; die Jungen kamen während der zweiten Hälfte November zur Welt. Zwillinge wurden nur in 6 von 14 Würfen beobachtet. Das Geschlechtsverhältnis war stark zugunsten der ♀♀. Das Weibchen wurde auch im zweiten Jahr nach der Geburt noch nicht brünstig und säugte ein schon 20 Monate altes Junges. Es wurde beobachtet, daß ♀♀, die neugeborene Junge verloren hatten, meist auch in den beiden folgenden Jahren nicht in Brunst kamen.

Summary

On Polar Bears kept in the Zoological Gardens in Prague, sexual maturity was proved only after the fifth year of their life. Copulation was observed in a period from the midst of February till the midst of May, lasting 3—8 days. The gestation period varied from 228—303 days — maximum 235—254 days. Some of the females inclined to a longer, some to a shorter gestation period. The length of latency was in direct connection with the date of conception of the animal — the cubs were born regularly in the second half of November. Twins were observed only in six cases out of fourteen. They were mostly females. The breeding animal did not come on heat in the second year after having given birth, and suckled a 20 months old young one. It was observed that females who lost their young ones, did not come on heat the following year.

Literatur

Afonskaja, R. I., M. K. Krumina (1958): Beobachtungen von Eisbären; Mosk. zoopark, Moskau, 2, 56–63 (russisch). — Asdell, S. A. (1946): Patterns of Mammalian Reproduction; Comstock Publishing Co., Ithaca, N. Y. — Dathe, H. (1961): Beobachtungen zur Fortpflanzungsbiologie des Braunbären, *Ursus arctos* L.; Der Zool. Garten, Leipzig. Zukowsky-Festband, 235–250. — Dittrich, L. (1961): Zur Werfzeit des Eisbären *(Ursus maritimus);* Säugetierk. Mitt., München, 9, 12–15. — Kostjan, E. J. (1934): Eisbären und ihr Wachstum; Der Zool. Garten, Leipzig, 7, 157–164. — Lindemann, W. (1954): Zur Rassenfrage und Fortpflanzungsbiologie des karpatischen Braunbären, *Ursus a. arctos* Linné; Säugetierk. Mitt., München, 2, 1–8. — Meyer-Holzapfel, M. (1957): Das Verhalten der Bären (Ursidae); in: Kükenthal/Krumbach: Handbuch der Zoologie, Walter de Gruyter & Co., Berlin, 8. Band, 10. Teil, 1–28 /17/. — Ouwehand, C. (1939): Über Geburt und Jugendentwicklung eines Eisbären; Der Zool. Garten, Leipzig, 11, 101–107. — Pedersen, A. (1957): Der Eisbär; Die Neue Brehm-Bücherei; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, Heft 201. — Prell, H. (1930): Über die Fortpflanzungsbiologie der europäischen Bären; Der Zool. Garten, Leipzig, 3, 168 bis 172. — Seitz, A. (1952): Eisbärenzucht im Nürnberger Tiergarten; Der Zool. Garten, Leipzig,

19, 180–189. — SEITZ, A. (1956): Eisbärenzucht 1952 in Nürnberg; Der Zool. Garten, Leipzig, 21, 161–163. — SCHNEIDER, K. M. (1933): Zur Jugendentwicklung eines Eisbären; Der Zool. Garten, Leipzig, 6, 156–165, 224–237. — SCHNEIDER, K. M. (1953): Über die Tragzeit des Eisbären; Zool. Anzeiger, Leipzig, 151, 210–225. — STARCK, D. (1956) Über den Reifegrad neugeborener Ursiden im Vergleich mit anderen Carnivoren; Säugetierk. Mitt., München, 4, 21–27. — STEINBACHER, G. (1958): Zur Fortpflanzungsbiologie des Braunbären *(Ursus a. arctos);* Säugetierk. Mitt., München, 6, 27–28. — TOLDT, K., jun. (1907): Studien über das Haarkleid von *Vulpes vulpes* L. Nachtrag: Bemerkungen über den Haeckel-Maurerschen Bärenembryo mit Stachelanlagen; Ann. d. k u. k. Naturh. Hofmuseums Wien, Wien, 258–264. — VOLF, J. (196): Einige Bemerkungen zur Aufzucht von Eisbären *(Thalarctos maritimus)* in Gefangenschaft; Der Zool. Garten, Leipzig (im Druck). — WIRZ, K. (1954): Ontogenese und Cerebralisation bei Eutheria; Acta Anatomica, Basel, 20, 318–329.

Anschrift des Verfassers: Diplombiologe Jiří VOLF, Prag 7, Zoologischer Garten

Dental anomalies in North American lynx

By RICHARD H. MANVILLE

Eingang des Ms. 30. 9. 1962

The nature of variations or departures from the normal is an important feature of studies in systematics or evolution. Among mammals, the teeth are of special significance to the taxonomist, since they are so patently adaptive in structure and, because of their hardness, are often preserved in fossil specimens. Variations in series of teeth are a regular occurrence. The extent of such variations differs in the several groups of mammals; COLYER (1936) recorded them in at least 40 families of 9 orders. A knowledge of dental abnormalities, aside from its interest to systematists, is of practical value to dental pathologists and oral surgeons. The present paper is a by-product of a more extensive revisionary study of these North America cats, as was the previous note (MANVILLE, 1959) on the anomalous bregmatic bones in these species.

Most students of vertebrate anatomy have encountered many anomalous structures in the domestic cat. So far as the teeth are concerned, such atypical features are equally common in the native North American cats of the genus *Lynx*. Data summarized here result from an examination of the skulls of 2,448 adult specimens in the U.S. National Museum (Biological Surveys) collection, representing 465 Canada lynx, *Lynx canadensis*, and 1,983 bobcats, *L. rufus*.

Dental variations in *Lynx* have been reported previously. For example, in a revision of the genus in California, GRINNELL and DIXON (1924: 344) stated that "with respect to purely individual variation . . . there is undoubtedly some range, involving, among other features, . . . size and shape of teeth." From an examination of 64 specimens of *Lynx*, COLYER (1936: 68, 307) noted variations in the position of the incisors in 4, or 6.3 percent; among 44 specimens of the Old World cat, *Lynx lynx*, he found one with "an extra tooth in each premaxilla . . . the extra teeth are close to the canines and are separated from the third incisors by spaces". Reporting on 50 bobcats in Minnesota, ROLLINGS (1945: 133) wrote that "one unusual skull, with double inciors, was obtained". Doubtless many other cases have gone unreported.

The normal dentition in the genus *Lynx* is customarily expressed by the formula $I\,^3/_3\;C\,^1/_1\;P\,^2/_2\;M\,^1/_1 = 28$. This represents a reduction from the 44 teeth of the primitive placental, by loss of the first two premolars and last two molars, above and below, on each side. The six incisors of each jaw, of which the outermost are somewhat enlar-

ged, are typically aligned in a straight transverse row. The four single canines, the enlarged tearing and stabbing teeth of carnivores, are separated by a space from the upper incisors in front and from the upper and lower cheek teeth behind. The premolars and molars comprise a continuous series of cheek teeth, used for chewing. The upper molars are reduced to small nubbins. The fourth upper premolar and the first lower molar, specialized as carnassial teeth in most carnivores, are shearing teeth used for severing tough tendons. The typical arrangement of these teeth is indicated in Fig. 1, A and B.

Departures from the normal fall as a rule into two categories: those related to (1) number of teeth, and to (2) position, size or shape of individual teeth. The former may occur in almost any part of the toothrow, but most commonly at the ends of the cheek teeth. Extra teeth, even though lost, are usually evidenced by the empty sockets. Missing teeth may result from an earlier injury or disease, followed by ossification of the socket. The second group of variations may involve rotation, displacement or asymmetry of the teeth. These may result from changes in the normal order of eruption of the teeth; they may be associated with a disease, as rickets; they may sometimes be caused or aggravated by injuries. Specimens discussed here were all adults having conspicuous irregularities. None appeared to represent cases of retention of the normally deciduous milk teeth.

In the case of *L. canadensis,* variations in number of teeth were noted in 5 (1.07 percent) of the specimens examined, and variations in position or shape of teeth in 3 (0.65 percent). With respect to *L. rufus,* the corresponding figures were 31 (1.6 percent) and 5 (0.25 percent). There appeared to be no causal relationship between presence of such anomalies and sex or geographic origin of the individual.

Canada lynx *(L. canadensis)* possessed extra teeth in four cases — a right p^2 in one, a right and a left p^2 in one, and a fourth lower incisor in two (No. 135631, Fig. 1).

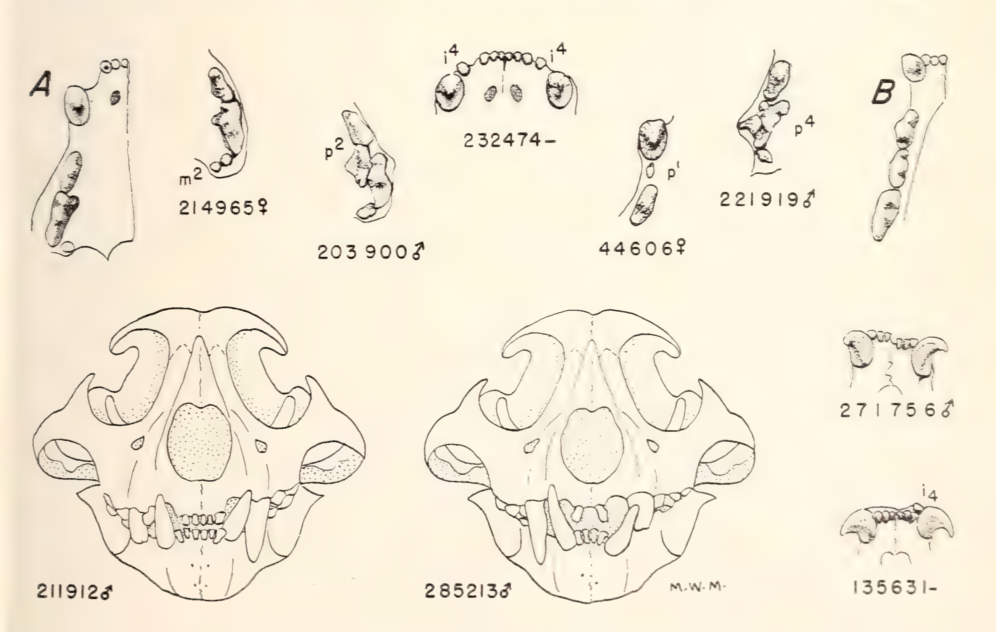


Fig. 1. Types of dental structures observed in North American *Lynx* (No. 135631, *L. canadensis;* all others, *L. rufus).* A and B represent the normal adult dentition of the right upper jaw and left lower jaw, respectively. All are similarly oriented and drawn to the same scale (about X 1/2).

In one case the left m^1 failed to develop. Three specimens had teeth in abnormal positions; these all consisted of lower incisors out of line, the one furthest to the right being in front of its neighbor. In the case illustrated, this was doubtless caused by the presence of an accessory incisor in the series.

Supernumerary incisors were present in each of two bobcats *(L. rufus);* both specimens had 8 upper incisors, in a continuous series in one, and in the other (No. 232474) with the left accessory incisor separated from both the canine and i^3. Ten bobcats had extra premolars; in two, there was an extra p^1 on both right and left sides (No. 44606); in two, there was an extra left p^1; in one, an extra right p^1 was situated in the palate; and in one, there was an extra right p_1. In two specimens, there was an extra p^2 on both right and left sides (No. 203900); one specimen had an accessory p^2 on the right side, and one the same on the left side, in both cases the extra teeth situated in the palate. In one specimen (No. 221919) there was an accessory lateral cusp on the right p^4. A small extra m^2 was present in three specimens — on the left side in two (No. 214965), and on the right in one. In 14 cases individual teeth had failed to develop: four bobcats had only 5 upper incisors; one lacked the right p_3; three lacked the p^4 and the adjacent m^1 — two on the right and one on the left side; six bobcats lacked the m^1 — two on the left, three on the right, and one on both sides. In one specimen, the left i_3 was situated immediately in front of the i_2; both were adjacent to the canine. In another (No. 271756), the entire left side of the lower jaw was displaced aboute 3 mm ahead of the right side; this suggests a fracture at the suture early in life.

Three additional bobcat specimens were of unusual interest, all having abnormalities probably traumatically produced. A female from the Skokomish River in the Olympic Mountains, Washington, had lost the right and left i^1 and the left i_1; the sockets were well ossified and the remaining teeth were all normal. This skull contained a healed, round hole 11 mm in diameter high on the right frontal bone. Apparently a bullet had penetrated at this point and emerged at the external nares, or vice versa, clearing a track through the nasoturbinals.

A male bobcat from Colebrook, Coos County, New Hampshire (No. 285213), had only two incisors above and four below, the left c^1 was badly worn, and the left c_1 displaced so far forward as to be non-functional. This case is nearly identical with that of a tigress, *Panthera tigris,* shown in Fig. 391 of COLYER (1936), and suspected as coming from a captive specimen.

A second male bobcat from Pearsall, Frio County, Texas (No. 211912), had the right i^3 displaced next to the canine, leaving a diastema between i^2 and i^3. The right c_1 and the i_3 next to it were displaced slightly forward, and the canine occluded into the diastema above. Search for some causative factor disclosed a 1-cm fragment of quill from a porcupine, *Erethizon dorsatum,* lying in the medial portion of the right orbit, partially overgrown by bone. A mouthful of such quills might well cause a young bobcat to chew on one side only or to otherwise alter his feeding habits so as to affect the tooth structure. As a sequel, a check of our files shows that the nearest records of porcupines are from Tascosa, Oldham County, 500 miles NNW, and from Alpine, Brewster County, 300 miles WNW of Pearsall, respectively. This may be indicative of the distance that a frightened young bobcat can travel.

Dental anomalies are known in many groups of mammals. They occur with fair frequency in members of the genus *Lynx.* Their causes are largely unknown, but it seems likely that at least some cases of supernumerary teeth are atavistic in nature, representing reversion to an ancestral condition. Thus, they may provide a clue to phylogenetic relationships. Genetic evidence would be helpful in further evaluating this possibility. Apparently these anomalies, interesting per se, are of no taxonomic significance among Recent mammals.

Summary

Anomalies relating to number and to position, size or shape of teeth are reported in 8 of 465 *Lynx canadensis* and in 37 of 1,983 *L. rufus* skulls examined. Such variations from the normal condition are probably mostly congenital in origin, but in some cases are due to trauma. They appear to be of no taxonomic significance.

Zusammenfassung

Es wird über Abnormitäten in bezug auf Zahl und Stellung, Größe und Form bei 8 unter 465 *Lynx canadensis*- und bei 37 unter 1983 *L. rufus*-Schädeln berichtet. Solches Abweichen vom Normalzustand ist wahrscheinlich meistens angeboren, in einigen Fällen aber auch traumatischen Ursprungs und scheint keine taxonomische Bedeutung zu haben.

References

Colyer, F. (1936): Variations and Diseases of the Teeth of Animals; John Bale, Sons & Danielsson, London. — Grinnell, J. & Dixon, J. (1924): Revision of the genus *Lynx* in California; Univ. Calif. Publ. Zool., 21, (13), 339–354. — Manville, R. H. (1959): Bregmatic bones in North American lynx; Science, Wash., **130**, 1254. — Rollings, C. T. (1945): Habits, foods and parasites of the bobcat in Minnesota; J. Wildl. Mgt., 9, (2), 131–145.

Authors address: Dr. R. H. Manville, U. S. Fish and Wildlife Service, Washington 25, D. C.

Die Steine im Robbenmagen

Von Erna Mohr

Eingang des Ms. 25. 7. 1962

In den Mägen von Angehörigen aller drei Robben-Familien (Odobaenidae, Otariidae, Phocidae), wahrscheinlich in denen aller Robbenarten, können sowohl in Freiheit als auch in Gefangenschaft Steine und andere Fremdkörper gefunden werden, deren Mengen und Abmessungen in beträchtlichem Maße wechseln. Immer wieder stößt man auf die Behauptung, die Steine würden absichtlich aufgenommen zu dem Zweck, daß sie die von den nichtkauenden Robben zumeist im Ganzen verschlungene Beute auf mechanischem Wege zerkleinern helfen müßten, ebenso wie die körnerfressenden Vögel zum Zerschroten ihrer Nahrung absichtlich Steine aufnehmen und für sich arbeiten lassen.

Nun hat der körnerfressende Vogel einen wenig dehnbaren, aber recht kräftigen Muskelmagen, in dem — unter Mithilfe aufgenommener Steinchen — die im Kropf vorgeweichte Nahrung zerschrotet wird. Der Robbenmagen dagegen ist sehr einfach, ist kaum mehr als eine Erweiterung des Oesophagus, die sich am Pförtnerende in den Darm umbiegt. Rein äußerlich erinnert er an einen Fischmagen; seine Längsachse verläuft in Richtung der Körperachse. Der leere Robbenmagen ist wie ein schlapper nasser Lappen bzw. Beutel. Er ist sehr dehnbar. Scheffer (1960) ließ den ausgetrennten Magen eines 8 Jahre alten Seebären, *Callorhinus ursinus* L., künstlich mit Wasser füllen (Abb. 1) und konnte dabei 39$^{1}/_{2}$ pounds (17,7 l) Wasser einlassen. Das Bruttogewicht des dadurch erheblich gedehnten Magens betrug 44 pounds (20 kg).

Havinga (1933) stellte fest, daß ein durch reichliche Nahrungsaufnahme ausgedehnter Seehunds-Magen, *Phoca vitulina* L., bei 5 cm Wasserdruck 7 l Wasser enthalten kann.

Es ist klar, daß ein derart weicher dehnbarer Magen nicht genug Widerstand leisten könnte, um mit Hilfe von Steinen Nahrung mechanisch zu zerkleinern. Die Wände weichen aus und werden sogar mechanisch geschädigt.

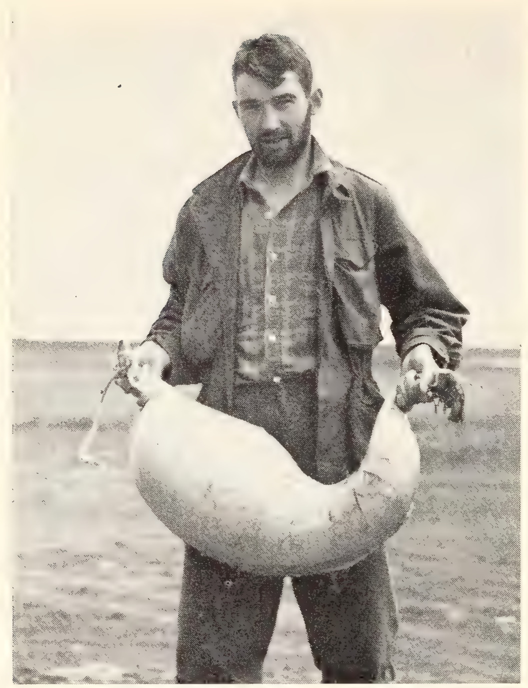


Abb. 1. Magen eines acht Jahre alten Seebären, *Callorhinus ursinus* L., künstlich gefüllt mit 39½ pounds (etwa 17,7 kg) Wasser. (Aufnahme: Dr. VICTOR B. SCHEFFER, U. S. Wildlife Service)

Um wie große Mengen an Fremdkörpern es sich dabei handeln kann, zeigte SCHNEIDER (1937) an dem Magen eines Seelöwen, *Zalophus californianus* Lesson, des Leipziger Zoos: mit 728 aufgenommenen Steinen im Gesamtgewicht von 31,5 kg war das Bruttogewicht 37 kg, ohne die bei der Eröffnung des entzündeten Magens abgeflossenen 2—3 l blutiger Brühe. Einer der größten Steine hatte die Abmessungen von 18,5:15,5 cm und wog 185 g. Auf dem Photo (Abb. 2) sieht man die Ausbuchtungen der dünnen Magenwand durch die Steine.

Ebenfalls bei einem kalifornischen Seelöwen fand ALVING (1932) 12 kg Steine und Sand, bei einem andern — ebenfalls im Kopenhagener Zoo — 4 kg Steine, Blätter, Kastanien usw. Ein weiterer Kopenhagener Seelöwe starb an einem großen Stein, der sich am Pylorusende des Magens derart festgekeilt hatte, daß der Durchgang zum Doudenum völlig blokkiert war (ERIKSEN, 1962).

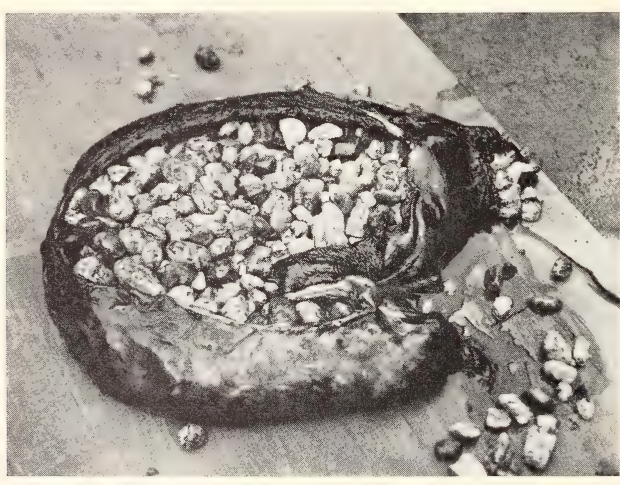


Abb. 2. Der mit 728 Steinen von zusammen 31,5 kg Gewicht gefüllte und durch Einschnitt eröffnete entzündete Magen eines californischen Seelöwen-Bullen des Leipziger Zoos. (Aufnahme: Prof. Dr. K. M. SCHNEIDER)

URBAIN (1936) gibt für vier aus dem Pariser Zoo eingelieferte Robben-Arten (welche?) als Fundstücke im Magen an: 800 g Kiesel und Fischreste; 1 Feuerstein von 81 g; mehr als 4 kg Kiesel; 500 abgerollte Kiesel. Bei einer 10 Jahre lang im Pariser Zoo gehaltenen Ohrenrobbe wurden keine Fremdkörper gefunden. Zwei fast 6 m lange, alte Elefantenrobben-Bullen, *Mirounga angustirostris* Gill, die — erwachsen gefangen — in HAGENBECKS Tierpark in Stellingen gelebt hatten, enthielten weder im Magen noch in ihrem 120 m langen Darm Steine oder andere Fremdkörper. Im Kopenhagener Zoo dagegen enthielt einer der eingegangenen Elefantenrobben 17 Steine und einen Plastikbeutel, ein anderer einen 15 cm langen und 1 cm dicken Stock, der die dünne Magenwand perforiert hatte (ERIKSEN, 1962).

Man muß unterscheiden zwischen Magenbefunden an freilebenden und an gefangenen Robben. Auch ist die Bereitschaft zur Aufnahme von Fremdkörpern familien- und artenweise, wahrscheinlich auch individuell, verschieden. Am wenigsten neigen die meist ruhigeren Hundsrobben dazu, während die lebhafteren Ohrenrobben und Walrosse im Zoo jede Möglichkeit zur Beschäftigung ausnutzen und nicht nur die an der Oberfläche ihres Schwimmbeckens treibenden Zweige und Blätter spielerisch erschnappen und z. T. auch verschlucken, sondern auch vom Boden aufnehmen, was sie finden. Dies ist nun in den meist mehr oder weniger regelmäßig abgelassenen und saubergeschrubbten Zoobecken im wesentlichen dasjenige, was die Besucher hineinwerfen. Und derartiges sieht zum größten Teil merklich anders aus als das, was man in freigefundenen Tieren findet. Holz, Metall, Glasscherben und scharfkantige Steine machen einen großen und meist verhängnisvollen Teil des Mageninhalts von Zoorobben aus. So fanden sich im Magen eines im Kopenhagener Zoo eingegangenen dreijährigen Walrosses, *Odobaenus rosmarus* L., zahlreiche von jenen Holzplättchen, die vom „Eis am Stiel" übrig bleiben, von denen eines den Magen perforiert hatte. Auch bei einem anderen Kopenhagener Walroß wurden Haufen von Steinen, Münzen, Flaschenkapseln, Schraubenmuttern und Holzstäbchen vom „Eis am Stiel" gefunden. Heute gibt es dort deshalb nur noch eisgefüllte Waffeltüten. Auch ein junges Walroß des New Yorker Zoos ging an Magengeschwüren zugrunde, entstanden durch Publikums-Gaben wie Münzen, Papier, Holz- und Plastikstückchen und anderen Fremdkörpern (Animal Kingdom 1962, p. 159).

Daß die Leipziger Seelöwen Steine in größerer Menge aufnehmen können, liegt daran, daß das dortige Seelöwen-Becken ein nur mit Stabgittern flußab und flußauf abgesperrter Teil des alten Pleiße-Flußbetts ist, in den mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit Parthe und Pleiße besonders bei Überschwemmungen bzw. Hochwasser immer wieder Geröll nachliefern, dessen Hineinspülen ins Seelöwen-Becken die Stabgitter kaum Widerstand leisten können.

In Freiheit kommen Robben wohl nirgends mit Laubbäumen in Berührung, wohl aber im Zoo, wo die Robbenbecken nicht selten von Bäumen umstanden sind, deren auf die Wasseroberfläche gefallene Blätter — ganz besonders während des herbstlichen Laubfalls — ebenfalls spielerisch aufgenommen werden. Deshalb werden in manchen Tiergärten während des herbstlichen Laubfalls Netze über die Robbenbecken gespannt.

Die Verdauungssäfte des Robbenmagens werden mit Zellulose nicht fertig, und wenn größere Mengen Blätter aufgenommen werden, verfilzen sie miteinander und ballen sich zu so großen Klumpen zusammen, daß sie den Pylorus nicht mehr passieren können. Zwar können Robben erbrechen, doch scheint die Antiperistaltik erst so spät einzusetzen, daß die Klumpen aus pflanzlichem Material auch den Oesophagus nicht wieder passieren können. Solche fatalen pflanzlichen „Bezoare" kennt man aus Tiergärten nicht nur vom Walroß. Schäff (1889) z. B. berichtet von dem Tode einer Ringelrobbe, *Phoca hispida* Schreb., im Berliner Zoo, bei der sich Eichenblätter mit Fischresten im Magen zu so großen Klumpen verfilzt hatten, daß die Magenein- und -ausgänge nicht mehr passiert werden konnten und das Tier einging.

Einen Beitrag zu dieser Zusammenstellung überließ mir aus dem Tierpark Berlin Prof. Dr. H. Dathe, der über eine am 5. Juni 1959 aus Moskau angekommene männliche Baikal-Robbe berichtet: „Dort (in Moskau) hat sie bestimmt keine Möglichkeit gehabt, mit Fallaub in Verbindung zu kommen. Am 6. Juli 1959, also nach einem Monat, hatte sich bei ihr so viel Fallaub im Magen angesammelt, daß sie wegen Magenüberladung mit Laub einging. Dieser Fall zeigt, daß es gar nicht lange dauert, bis solche Fremdkörper ihre schädliche Wirkung fühlbar werden lassen."

Gerade diese Fälle zeigen völlig klar, daß die aufgenommenen Steine nicht die behauptete Mörser-Funktion ausüben. Sie würden in einem Muskelmagen mit Leichtigkeit auch Blätter zerkleinern können. Im Robbenmagen, dessen Wände bei jeder

mechanischen Beanspruchung ausweichen, können Steine nur zufällig und sehr beschränkt zerkleinernd wirken.

Owen (1831) meint, der Pförtner sei derart eng, daß man sich nicht gut vorstellen könne, wie die großen Kopf- und Wirbelknochen der gefressenen Fische ihn passieren sollten. Sie müßten entweder im Magen völlig aufgelöst und verdaut, oder aber wie die Gewölle der Eulen wieder ausgewürgt werden. Letzteres geschieht nicht, obwohl Robben erbrechen können. Aber die Verdauung der Robben ist nicht weniger kräftig und vollkommen als bei anderen von tierischer Kost lebenden Raubtieren. Die Otolithen der gefressenen Fische setzen der Verdauung am längsten Widerstand entgegen und werden noch in Magen- und Darmfalten gefunden, wenn die Fische bereits völlig verdaut sind. Man kann die Otolithen oft zu Hunderten im Robbenmagen finden, auch in dem von Zahnwalen, die ebenfalls Steine enthalten können. Ich fand bei *Phocaena phocaena* L. nur Mengen von Gadiden- und Pleuronectiden-Otolithen. Urbain (1936) entnahm einem *Globicephala melaena* Traill 9570 g Kiesel, von denen der größte 340 g wog. Brown (1962) beobachtete im Oceanarium Marineland, Calif., ein ♀ von *Globicephala scammonii* Cope, das von den ins Schwimmbecken eingesetzten Steingruppen Teile losbrach, in den Mund nahm und auch wieder ausspuckte. Dieses Spiel wurde ihm aber zum Verhängnis, denn als das Tier nach einigen Tagen Mißbefindens einging, zeigte die Sektion, daß ein Steinbrocken sich unverrückbar im Larynx festgesetzt und diesen verschlossen hatte.

Über Steinfunde im Magen in Freiheit erlegter verschiedener Robben-Arten gibt es eine ganze Anzahl Meldungen. Scheffer (1950) fand bei der Magenuntersuchung an 50 dreijährigen *Callorhinus ursinus* L. in 16 Mägen 1 bis 34, im Mittel 7 Steine, sowie in 12 Mägen 1 bis 37, im Mittel 7 Bruchstücke von Molluskenschalen. Ich selbst kann von zwei alten, vor Borkum geschossenen Seehunden, *Phoca vitulina* L., berichten, von denen einer 3 etwa erbsengroße Steinchen enthielt, der andere einen solchen und ein gleichgroßes Stück Kopal.

Freuchen (1935) schreibt über eine Ringelrobbe, *Phoca hispida* Schreb., von Grönland: "Shot a seal on the ice which in its stomach had eleven flat pebbles of the size of a florin and a lot of slime. This had never before been seen by the Eskimos."

Matthews (1952) öffnete in der Antarktis mehrere Mägen der südlichen Elefanten-Robbe, *Mirounga leonina* L. "They all contained a lot of yellow water, big bunches of parasitic worms, and sand — some had many pounds of sand and small pebbles."

Über Steinfunde beim Walroß ist mancherlei berichtet worden. Als einer der ersten schreibt darüber der damalige Kolonialverwalter von Südgrönland, R. Müller (1906), anläßlich eines Besuchs auf der Insel Kigdlorsalik in der Mündung des Norder-Strömfjords, Westgrönland (übersetzt): „Was gleich beim Anlandkommen auf der Insel meine Aufmerksamkeit ganz besonders erregte, war die Unmenge kleiner, mehr oder weniger runder Steine von Haselnuß- bis Walnußgröße, die man da fand. Auf meine Frage danach sagten die Grönländer, daß die Steine immer mit den Exkrementen der Walrosse abgingen und auch immer welche davon im Darm wären. Vermutlich hängen solche an den Schaltieren, von denen sie leben, und werden so mit hinunter geschluckt. Ich sammelte eine Handvoll von diesen Steinen, hätte aber mit Leichtigkeit eine Bootsladung aufsammeln können, denn die Insel war überall damit übersät."

Müller hat also nicht selbst der Zerlegung von Walrossen beigewohnt, sondern nur die Berichte der Grönländer wiedergegeben und daraus seine Schlüsse gezogen. Die Abrundung der Steine braucht nicht erst im Walroß-Magen vor sich gegangen zu sein. Abgerollte Kiesel finden sich ja ohnehin im Strande sehr viel zahlreicher als scharfkantige.

Im gleichen Sinne wie Müller äußert sich Freuchen (1935): "At Uglikuluk in Maxwell Inlet found a place where the ground is scattered with pebbles; according to our Eskimo companion these had been taken there trough the medium of walrus evacuations when these animals lie there in large numbers in summer."

Alwin Pedersen, mit dem ich über die Steine im Robbenmagen gesprochen hatte, wies mich damals auf Müller hin, schrieb mir dann aber am 3. Juli 1962: „Nachdem Sie hiergewesen waren, fiel mir ein, daß ich einmal in meinen Tagebüchern über Grönland über die rundgeschliffenen Steine, die Müller auf dem Lagerplatz der Walrosse gefunden hat, etwas geschrieben habe. Jetzt habe ich die Stelle gefunden: »Die kleinen rundgeschliffenen Steine, die Müller erwähnt, stammen wahrscheinlich daher, daß sich die Walrosse Jahrhunderte hindurch auf dem Felsboden umhergewälzt haben und daß dadurch die dort liegenden kleinen Steine rund geschliffen worden sind.« Selber habe ich Walroß-Lagerplätze nur auf sandigem Ufer und auf Eis gefunden und an diesen Stellen nie umherliegende Steine bemerkt und auch nie im Magen oder Darm erlegter Walrosse gefunden. Aus diesem Grunde habe ich auch nie in meinen Publikationen diese Steine erwähnt."

Die Eskimos meinen, die Robben nähmen die Steine auf, um Ballast beim Tauchen zu haben. Das hätte aber nur Zweck, wenn sie sie vorm Aufsteigen wieder auswürgten, da sonst die Erleichterung beim Tauchen eine zusätzliche Belastung beim Aufstieg wäre. Die Ansicht, daß die aufgenommene Steinmenge eine Tauchhilfe sein soll, kolportiert auch Matthews (1962): "All seals have this habit, and the sea-lion and fur-seal take down such a quantity of large pebbles that the older sealers used to call the loaded stomach the seal's »ballast bag«."

Bisher weiß man noch nicht, ob die Steine von den Robben und Zahnwalen absichtlich oder versehentlich aufgenommen werden. Wahrscheinlich beides! Herr Prof. Dr. G. Niethammer schenkte mir einen Seeball aus dem Magen eines südwestafrikanischen Zwergseebären, *Arctocephalus pusillus* Schreb. Dieser runde Ball mit einem Durchmesser von 65 mm ist nicht zu unterscheiden von den aus Posidonien-Fasern gebildeten Seebällen der Mittelmeerküsten, über die Schmidt (1955) eingehend berichtet. Die Angestellten der Gesellschaft, die bei Cape Cross die dortigen Seebären-Kolonien ausbeutet, hatten berichtet, daß jeder Seebär einen solchen Ballen im Magen habe. Sie müssen spielerisch aufgenommen sein und können kaum sehr lange im Magen verweilt haben, weil sie sonst entweder darin zerfallen sein oder durch ihre Größe Magenschädigungen verursacht haben würden. Daß die Mehrzahl der Zoo-Robben absichtlich, spielerisch, aus Beschäftigungsdrang Fremdkörper aufnimmt und verschluckt, steht außer Zweifel. Anders dürfte es bei den freilebenden sein. Viele von ihnen nehmen in größerem Umfang Bodentiere, namentlich Fische, Mollusken und Krebse, auf. Die zur Nahrung dienenden Muscheln und Schnecken werden zerbissen, und nur die Weichteile werden abgeschluckt, die scharfen Schalenbruchstücke möglichst wieder ausgespuckt. Man findet jedenfalls nur ganz selten Schalentrümmer im Robbenmagen. Wie die Robben diese Scheidung bewerkstelligen, ist vorläufig noch ihr Geheimnis; sicher ist nur, daß sie es können.

Auch Scheffer (1950) meint, daß junge Robben zufällig am Strand Steine aufnehmen, die älteren sie bei der Aufnahme von Bodentieren mit erwischen. Möglicherweise werden beim Ausschlürfen der Weichtiere Steine des Bodenbelags unbeabsichtigt mit eingesogen, die leicht durch den Darm wieder ausgeschieden werden können, wenn sie nicht sehr groß sind. Wahrscheinlich werden Steine auch indirekt aufgenommen, und zwar als Mageninhalt der Beute, die ihrerseits beim Packen von Bodentieren versehentlich Steine mit aufnahm. So erkläre ich mir auch die nur erbsengroßen Steinchen im Magen der beiden Borkumer Seehunde, die vermutlich aus einer Scholle oder einem anderen Plattfisch stammten. Denn auf den Liegeplätzen auf den Sänden finden unsere Hunde keine Steine, und am steinchenübersäten Strand fressen sie nicht.

Allen (1880) gibt einen Bericht von Elliott wieder, wie die im Magen befindlichen Wurmmengen durch die bis vier Monate dauernde jährliche Fastenzeit keinerlei Schaden nähmen, obwohl die Aufnahme von Steinen aller Art und Größe doch offenbar dazu diene, die oft im Übermaß vorhandenen Fadenwürmer mechanisch zu schädigen — also selbst dazu sind die Steine nicht imstande!

Bonham (1943) berichtet von einem Pelzrobben-Welpen, der bei den Pribilof-Inseln gefangen wurde und nach 57 Tagen der Gefangenschaft einen Stein vulkanischen Ursprungs erbrach.

Legendre (1947) spricht auch zunächst über die Gewohnheit der Robben, Steine aufzunehmen und fährt dann fort (übersetzt): „Gleich, was ihre Bedeutung auch sein mag, können diese Steine doch einige Verwirrung in unserer Kenntnis der Unterwassersedimente anrichten. Tatsächlich werden die Robben zu Verfrachtern geologischer Gesteinsproben an „sekundäre Lagerstätten", sei es durch Wiederauswürgen, sei es durch Depot nach dem Tode des Tieres. Sicher ist ihre Rolle als Verfrachter sehr viel geringer als die des Eises; aber sie darf nicht außer acht gelassen werden."

Zusammenfassung

Da die Robben keinen Muskelmagen besitzen, können die aufgenommenen Steine auch nicht bei der Zerkleinerung der Nahrung dienen. Freilebende Robben dürften unabsichtlich, Zootiere absichtlich, spielerisch Fremdkörper aufnehmen. Größere Mengen aufgenommener Fremdkörper können zu Magen- und Darmentzündung und dadurch zum Tode des betreffenden Tieres führen.

Summary

Since seals do not possess a gizzard, stones picked up are of no use in triturating the food. Wild seals seem unintentionally (captive seals intentionally) do swallow foreign bodies while at play. Greater quantities of this foreign substance can cause inflammation of the intestines and even lead to the death of the animal.

Literatur

Allen, J. A. (1880): History of North American Pinnipeds; Washington. — Alving, Th. (1932): Flußpferdgeburt und andere Ereignisse im Zoo Kopenhagen; D. Zool. Gart. N. F. **5**, p. 34–37. — Bonham, K. (1943): Duration of life and behavior of Alaska fur seals in captivity; Jl. Mamm. **21**, 304. — Brown, David H. (1962): Further observations on the Pilot Whale in captivity; Zoologica **47**, 59–64, 2 pls. — Emery, K. O. (1941): Transportation of rock particles by sea-mammals; Jl. Sed. Petrology **11**, 92–93. — Eriksen, E. (1962): Diseases of Seals in the Copenhagen Zoo; Nord. Vet.-Med. **14**, Suppl. **1**, p. 141–149. — Freuchen, P. (1935): Mammals. Part II. Field notes and biological observations – Mammals; Rept. 5. Thule-Exped. 1921–1924, Vol. II. — Havinga, B. (1933): Der Seehund *(Phoca vitulina* L.) in den Holländischen Gewässern; Tijdschr. ned. dierk. Ver. Leiden (**3**) **3**, 79–111. — Larsen, Steen (1962): A Survey of the Post Mortem Findings in Pinnipedia, autopsied during the 10-year Period 1952–1961; Nord. Vet.-Med. **14**, Suppl. 1, p. 150–160. — Legendre, R. (1947): Des pierres dans l'estomac des Phoques; Nature, Paris, Nr. 3142, 270, 1 fig. — Lucas, F. A. (1899): The food of the northern fur seal; U. S. Treasury Dept. Doc. 2017 part 3, 67–68. — Matthews, L. Harrison (1952): Sea Elephant – the life and death of the Elephant Seal; London. — Mohr, Erna (1952): Die Robben der europäischen Gewässer; Monograph. d. Wildsäugetiere XII. — Müller, R. (1906): Vildtet og Jagten i Sydgrönland; Kopenhagen. — Owen, R. (1831): On the anatomy of the seal *(Phoca vitulina);* Proc. Zool. Soc. London I, 151–154. — Raethel, H. S. (1962): Häufige Robbenerkrankungen in Zoologischen Gärten; Nord. Vet.-Med. **14**, Suppl. 1, p. 344–350. — Reventlow, A. (1950): Regenskab og Beretning for Året 1949, p. 11–12; Kopenhagen. — Schäff, Ernst (1889): Todesursache einer Ringelrobbe im Berliner Zoologischen Garten; Zool. Gart. **30**, 339–340. — Scheffer, Victor B. (1950): The food of the Alaska Fur Seal; U. S. Fish & Wildlife Service, Leaflet 329, 16 pp., 3 figs. — Schmidt, Herta (1955): Seebälle und ihre Entstehung; Natur u. Volk **85**, p. 277–282, 6 figs. — Schneider, Karl Max (1937): Bericht über das Kalenderjahr 1935; D. Zool. Gart. N. F. **9**, 65–71, 10 figs. — Urbain, Ach. (1936): Au sujet des corps étrangers de l'estomac de mammifères marins; Pathol. Comp. & Hyg. Génér. Nr. 475, 2 pp. — Anonym (1962): The death of „Seeku" of the Aquarium; Animal Kingdom **65**, p. 159.

Anschrift der Verfasserin: Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8

Kleinsäuger als Vertilger forstschädlicher Insekten

Von H. Kulicke

Aus dem Institut für Forstwissenschaften Eberswalde der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Abteilung Forstschutz gegen tierische Schädlinge (Institut für Waldschutz)

Eingang des Ms. 10. 11. 1962

Nach der älteren forstlichen Literatur bestand seit je eine einheitliche Konzeption über den Nutzen der Mäuse als Vertilger von Kiefernblattwespenkokons *(Diprion* sp.) und -spannerpuppen *(Bupalus pinarus)*. So spiegeln sich bei Hartig (1837), Ratzeburg (1844) und Altum (1881) übereinstimmend folgende Beobachtungen von Müller (1824) wieder: „Von größerem, reellerem Nutzen als die Vögel waren die Mäuse, *(Mus silvaticus* et *arvalis* L.). Unter allen den bis jetzt bekannten Feinden waren keine in der Vertilgung der Puppen wirksamer. Sie vertilgen den größten Theil derjenigen Puppen, die oben auf dem Boden lagen, oder ihnen sonst zugänglich waren. Mit bewundernswürdiger Behändigkeit öffneten sie an den abgerundeten Theilen die Behältnisse und zogen die Larven aus den kleinen Öffnungen heraus. Vor den Löchern und Gängen der Mäuse lagen die ausgeleerten Tönnchen oft zu Hunderten".

Entsprechend der unterschiedlichen Lebensweise und Nahrungswahl der Kleinsäuger ist die Zahl der Arten, die sich an der Vernichtung von im Boden überwinternden Larvenstadien einiger Schadinsekten beteiligen können, verhältnismäßig gering. Vor allem handelt es sich um die zur Ordnung der Insektenfresser (Insectivora) zählenden Spitzmäuse (Soricidae), während von den Nagetieren (Rodentia) nur wenige Arten der Unterfamilien Murinae und Microtinae animalische Kost aufnehmen. Über eigenartige, vermutlich durch Spitzmäuse verursachte Fraßbeschädigungen an Kiefernspannerpuppen berichtete Eckstein (1923) im Ergebnis eines Versuchs, der im Forstamt Geisenfeld (Oberbayern) am 7. Mai 1913 gemacht worden war. Hierbei zeigte sich, daß auf einer 1 m² großen Fläche von 300 frei ausgelegten Kiefernspannerpuppen in 24 Stunden 293 zerfressen waren. Bemerkenswert war, daß allen Puppen die Abdominalenden fehlten, die neben den Vorderteilen senkrecht im Boden steckten. Art und Form der Beschädigungen an Kokons und Puppen, die den Forstschutz-Instituten aus der Praxis zu Prognoseuntersuchungen übersandt wurden, sind mit näheren Beschreibungen und Abbildungen in den Arbeiten von Swenk (1911), de Fluiter (1932), Schedl (1938), Schwerdtfeger (1941), Thalenhorst (1941), Turcek (1950), Milhahn (1955), Niklas und Franz (1957) und Urban (1961) aufgeführt. Einige Autoren weisen aber ausdrücklich darauf hin, daß eine Unterscheidung zwischen Vogel- und Mäusefraß äußerst schwierig ist und sich nur durch Beobachtungen im freien Bestande erreichen läßt.

Eine weiträumige Massenvermehrung von Kiefernbuschhornblattwespen *(Diprion* sp.) im Jahre 1961 gab Veranlassung, eingehendere Untersuchungen über die Aufnahme von im Boden überwinternden Kiefernschadinsekten durch Kleinsäuger anzustellen.

In einem Hauptbefalls- und Schadgebiet der Blattwespen im Staatl. Forstwirt-

schaftsbetrieb Genthin, Revierförsterei Wust, wurden am 23. und 24. März 1961 8 Bestandsflächen von je 50 × 50 m abgesteckt und streifenweise auf Mäusebaue und Fraßplätze abgesucht. Schon die erste flüchtige Besichtigung der Parzellen ließ kein stärkeres Mäusevorkommen erwarten, da in dem etwa 65jährigen Kiefernbestand 3. Bonität bei einem Schluß- und Bestockungsgrad von 0,7 eine nur sehr geringe Bodenvegetation vorhanden war.

Immerhin konnten 4 Baue und 5 Fraßplätze der Gelbhalsmaus *(Apodemus flavicollis* Melch.) vorgefunden werden, vor bzw. auf denen gehäuft ausgefressene Blattwespenkokons lagen:

Mäusebaue		Fraßplätze	
Nr.	Ausgefressene Kokons	Nr.	Ausgefressene Kokons
1	207	1	104
2	235	2	186
3	808	3	57
4	319	4	116
		5	42

Die Blattwespenbelagsdichte im mittleren Teil der 8 Kontrollflächen betrug auf einem Suchstreifen von 1 × 5 m 311 Kokons, von denen 43 (= 13,8 %) ausgefressen waren. Durch Probefänge konnte in allen Fällen ausgewiesen werden, daß Gelbhalsmäuse als Vernichter der Blattwespenkokons in Frage kamen. In den Revieren Legde (Oberförsterei Bad Wilsnack) und Arendsee I (Oberförsterei Arendsee) des Staatl. Forstwirtschaftsbetriebes Salzwedel wurden bei Bestandeskontrollen ebenfalls ausgefressene Blattwespenkokons in kleinen Haufen vor Mäusebauen gefunden. Auch hier ergaben die Probefänge ausschließlich Gelbhalsmäuse.

Zur Klärung der Fragen, welche Kleinsäugerarten an einer Aufnahme von im Boden überwinternden Kiefernschadinsekten beteiligt sind, und ob aus typischen Fraßmerkmalen auf die entsprechende Säugerart geschlossen werden kann, wurden von Dezember 1961 bis April 1962 Labor- und Freilandversuche durchgeführt. Für die Laborversuche standen einzeln in geräumigen Glasgefäßen von 35×23×26 cm gehaltene 31 Rötel-, 10 Gelbhals-, 6 Erd- und 5 Zwergmäuse sowie 5 Waldspitzmäuse zur Verfügung, denen Buschhornblattwespenkokons *(Diprion pini* L.), Kiefernspanner- *(Budalus pinarius* L.) und Kiefernschwärmerpuppen *(Sphinx pinastri* L.) aus den Winterbodensuchen vorgelegt wurden. Die Freilandversuche wurden im Revier Eberswalde auf einer langjährigen Beobachtungsfläche von 50 × 50 m durchgeführt, deren Mäusebesatz nach Art und Menge durch Markierung und Fang unter ständiger Kontrolle gehalten wurde. Die Auswertung der Versuche ergab zunächst eine Staffelung der Fraßintensität an der dargebotenen Fleischnahrung bei den untersuchten Kleinsäugerarten in absteigender Folge von Waldspitzmaus zu Gelbhalsmaus zu Rötelmaus zu Erdmaus zu Zwergmaus.

Waldspitzmaus (*Sorex araneus* L.)

In Laborversuchen betrug die maximale Nahrungsaufnahme aus *Diprion*-Kokons innerhalb von 24 Stunden ca. 14 g pro Tier (= 178 Buschhornblattwespenkokons).

Auch Milhahn (l. c.) berichtete, „daß beispielsweise Waldspitzmäuse, deren Lebendgewicht annähernd 7 g beträgt, von 100 Kiefernspanner- und 10 Kiefernschwärmerpuppen, die zusammen 30,5 g wogen, nach 15 Stunden bereits 69 Kiefernspanner- und 9 Kiefernschwärmerpuppen (insgesamt 24,2 g je Tier) ausgeweidet hatten. Die im Versuch vorgelegte Puppennahrung für den nächsten Tag hatte ein Gewicht von

Versuchstier Nr.	vorgelegte Kokons	Gesamtgewicht g	gefressene Kokons	Nahrungsverbrauch g
1	200	16,4	127	10,4
2	200	15,6	111	8,7
3	200	16,2	178	14,3
4	200	17,1	104	8,9
5	200	16,5	143	12,2

7,8 g und war nicht ausreichend; denn es wurden alle 40 Spanner- und 2 Schwärmerpuppen gefressen, wobei die Spannerpuppen teilweise mitsamt der Chitinhülle verschlungen wurden". Waldspitzmäuse können also bis zum Dreifachen ihres Körpergewichts täglich verzehren. Unsere Versuchsergebnisse bestätigen im übrigen die Ecksteinsche Vermutung, wonach Spitzmäuse die Hinterleibsenden der Schmetterlingspuppen abbeißen und man diese dann oft senkrecht im Boden steckend vorfindet.

Nach Wichmann (1954) konnten Spitz-, Gelbhals- und Rötelmäuse auch als Vertilger des Buchdruckers *(Ips typographus* L.) beobachtet werden.

Als typisch für Fraßspuren von Waldspitzmäusen an Blattwespenkokons ist stets ein kleines etwa 2 mm großes Loch an einem Ende der Kokons und ein davor anhaftendes Stückchen der Kokonhülle anzusehen (Abb. 1 a).

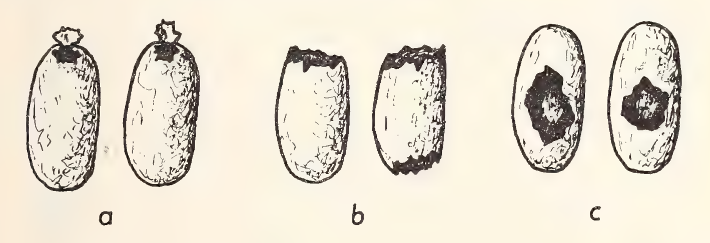


Abb. 1. Fraßbeschädigungen an Buschhornblattwespenkokons — a. Waldspitzmaus, b. Gelbhalsmaus, c. Rötelmaus

Da Verbreitung und Besiedelungsdichte der im Walde lebenden Spitzmäuse bedeutend größer ist als bisher angenommen (Probefänge auf 0,5 ha ergaben in 12 Monaten 143 Spitzmäuse), ist die Nützlichkeit dieser äußerst aktiven, ständig auf Nahrungssuche befindlichen Insektenfresser nicht hoch genug einzuschätzen Milhahn (1. c.), Rühmekorf (1955).

Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melch.)

In den Versuchsreihen wurden von einzeln gehaltenen Tieren täglich maximal 92 Blattwespenkokons oder 100 Kiefernspanner- oder bis zu 5 Kiefernschwärmerpuppen gefressen. Der Nahrungsverbrauch betrug in 24 Stunden bei den Versuchstieren ca. 11 g.

Die gehäufte Lagerung von ausgefressenen Blattwespenkokons ist ein markantes Zeichen für Gelbhalsmausfraß (Abb. 2). Im Gegensatz zur Waldspitzmaus werden die Abdominalenden bei den Puppen in der Regel nicht abgetrennt.

Für die Gelbhalsmaus typische Fraßmerkmale konnten an Kiefernschwärmer- und -spannerpuppen nicht festgestellt werden (Abb. 3). Bei Blattwespenkokons fand sich am gerundeten Ende ein ziemlich großes, unregelmäßig ausgerandetes Loch; an den Bißstellen sind die Kokons auch oft etwas eingedrückt (Abb. 1 b).

Nach unseren Beobachtungen erfolgt der verstärkte Angriff auf die Insektenstadien hauptsächlich im zeitigen Frühjahr, zu einem Zeitpunkt, wenn die Hauptnahrung

Versuche Nr.	Vorgelegte Nahrung			Gesamtgewicht g	Gefressene Insektenlarven	Nahrungsaufnahme g
	Blattwespen-Kokons	Spanner-Puppen	Schwärmer-Puppen			
1	100	—	—	7,1	92	6,4
2	100	—	—	7,7	75	5,3
3	100	—	—	7,4	92	6,2
4	100	—	—	7,3	80	5,6
5	—	80	—	8,6	76	5,3
6	—	80	15	10,6	45 Spa[1]	3,2
7	—	100	—	10,5	100 Spa	7,0
8	—	100	5	18,5	64 Spa 5 Schwä[2]	9,5
9	—	100	10	27,0	100 Spa 4 Schwä	11,0
10	—	120	6	22,2	58 Spa 5 Schwä	9,1

[1] Spa = Spannerraupen — [2] Schwä = Schwärmerpuppen



Abb. 2. Von der Gelbhalsmaus vor dem Bau aufgehäufte, ausgefressene Blattwespenkokons

dieser Mäuseart, allerlei größere Sämereien, knapp geworden ist. Auch die Nützlichkeit der Gelbhalsmaus verdient Beachtung.

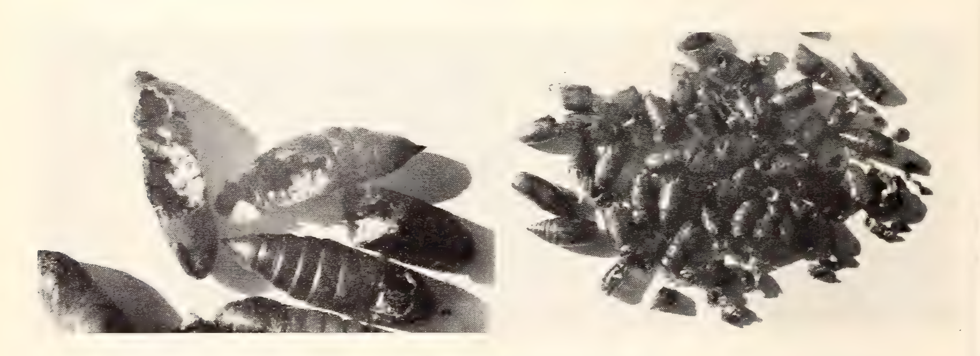


Abb. 3. Fraß der Gelbhalsmaus an Kiefernschwärmer- und -spannerpuppen

Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* Schreb.)

Laborversuche mit 31 Rötelmäusen, die über 5 Monate lang in Einzelkäfigen gehalten wurden, ergaben, daß zusätzlich gebotene Winterkokons der Buschhornblattwespe in den Monaten Dezember bis Februar gern angenommen werden. Innerhalb von 24 Stunden wurden von einer Rötelmaus maximal 87 Blattwespenkokons (etwa 5,2 g) bzw. 29 Kiefernspannerpuppen (etwa 3,0 g) gefressen. Weitere Einzelheiten sind in nachstehender Zusammenstellung der Versuche ersichtlich.

Versuche Nr.	Vorgelegte Nahrung			Gesamtgewicht g	Gefressene Insektenlarven	Nahrungsaufnahme g
	Blattwespenkokons	Spannerpuppen	Schwärmerpuppen			
1	100	—	—	8,3	34	1,0
2	100	—	—	8,5	35	1,8
3	100	—	—	8,9	48	2,2
4	100	—	—	8,6	75	4,6
5	100	—	—	9,2	68	3,4
6	100	—	—	9,0	60	3,6
7	100	—	—	9,4	6	0,2
8	100	—	—	8,9	87	5,2
9	100	—	—	8,8	18	0,3
10	100	—	—	9,5	30	1,2
11	100	—	—	9,0	44	2,3
12	100	—	—	8,7	46	3,0
13	100	—	—	8,5	77	3,7
14	100	—	—	9,1	45	3,0
15	100	—	—	9,3	5	0,2
16	100	—	—	8,7	53	1,9
17	100	—	—	8,3	60	2,3
18	100	—	—	9,0	30	1,6
19	100	—	—	9,6	41	2,5
20	100	—	—	8,8	22	1,0
21	100	—	—	9,1	3	0,1
22	100	—	—	7,0	10	0,4
23	100	—	—	6,9	29	1,3
24	100	—	—	7,4	85	4,1
25	100	—	—	8,4	12	0,3
26	—	80	10	25,0	29 Spa[1]	2,8
27	—	80	10	24,6	26 Spa	3,0
28	—	25	—	2,8	25 Spa	2,8
29	—	25	—	2,4	23 Spa	2,3
30	—	25	—	3,0	19 Spa	1,9
31	—	25	—	2,7	23 Spa	2,5

[1] Spannerpuppen

Die Puppen des Schwärmers (*Sphinx pinastri* L.) sind — vermutlich wegen ihrer Größe und harten Chitinhaut — bei den Rötelmäusen nicht sehr beliebt. Da Ernährungsweise und Nahrungsverbrauch der Rötelmaus in den Wintermonaten für die Beurteilung von Fraßschäden in der Forstwirtschaft von besonderer Bedeutung sind, wurden spezielle Untersuchungen an markierten Tieren auf Freilandversuchsflächen durchgeführt.

In einem Großversuch auf einer Kontrollfläche im Revier Eberswalde, die nach Probefängen auf 50 × 50 m insgesamt einen Besatz von 57 Rötelmäusen aufwies (andere Mäusearten waren zu diesem Zeitpunkt nicht vorhanden), legten wir am

15. Februar 1961 auf 25 Versuchsparzellen von je 10 × 10 m jeweils 100 Kiefernbuschhornblattwespenkokons (zusammen also 2500 Stück) verdeckt aus. Die Nachprüfung am 17. Februar 1961 ergab, daß in 2 Tagen 2351 Kokons an Ort und Stelle ausgefressen oder in die unterirdischen Baue der Rötelmäuse verschleppt worden waren. Demnach betrug der (zusätzliche) Nahrungsverbrauch in 48 Stunden etwa 44 Kokons je Tier. Besonders auffällig war, daß die Rötelmäuse sich einige Tage nach der Aufnahme der relativ großen Menge an tierischem Eiweiß in den Käfigen wie auch im Freiland äußerst wild und bissig benahmen (verstärkte Eiweißernährung!).

Typische Merkmale des Rötelmausfraßes waren an den Schwärmer- und Spannerpuppen nicht zu erkennen. Bei ausgefressenen Blattwespenkokons zieht sich die längliche Öffnung vom abgerundeten Ende aus bis zur Mitte des Kokons seitlich verlaufend hin. Ihre Ränder sind ungleichmäßig ausgezackt (Abb. 1 c).

Erdmaus (*Microtus agrestis* L.)

Es ist erstaunlich, daß auch von der überwiegend phytophagen Erdmaus ruhende Insektenlarven in verhältnismäßig großer Zahl angenommen werden. Wie bei der Rötelmaus ist die Fraßintensität in den Monaten November und Dezember am stärksten. Ob hierfür die Verminderung des Wassergehaltes bei der Pflanzennahrung im Winter entscheidend ist, bleibt zu klären. Bei Laborversuchen betrugen die Höchstzahlen 35 Spannerpuppen bzw. 41 Blattwespenkokons je Tier innerhalb von 24 Stunden.

Versuch Nr.	Vorgelegte Kokons	Gesamtgewichs g	Gefressene Kokons	Nahrungs-aufnahme g
1	100	7,9	34	2,4
2	100	7,2	29	2,6
3	100	8,1	36	2,5
4	100	7,4	41	2,9
5	100	8,2	38	2,7
6	100	7,1	27	1,9

Die Kokons wurden wahllos an verschiedenen Stellen geöffnet, so daß für diese Mäuseart keine typischen Fraßspuren festgestellt werden konnten.

Zwergmaus (*Micromyus minutus soricinus* H.)

Die Fraßversuche ergaben, daß die dargebotenen Schlupf- und Blattwespenkokons, Raupenfliegentönnchen und Spannerpuppen das ganze Jahr über aufgenommen werden. 31 Kiefernspannerpuppen bzw. 25 Blattwespenkokons waren die maximale tägliche Fraßmenge eines Tieres.

Durch den intensiven Sammeltrieb der Zwergmaus, die alles vorgelegte Futter sofort einschleppt, entsteht der Eindruck, daß der Nahrungsbedarf des kleinen Tieres relativ groß ist. Ein typisches Fraßbild zeichnet sich an den Kokons nicht ab. Die Maus benagt diese an beiden Seiten, was zur Verwechslung mit Gelbhalsmausfraß verleiten kann.

Die durchgeführten Versuche zeigen, welch' wichtige Rolle unsere Kleinsäuger als Vertilger überwinternder Insektenlarven einnehmen. Nach den Untersuchungen von Galoux (1952) waren in Belgien an der Verringerung der Belagsdichten von *Neodiprion sertifer* Geoffr. fast ausschließlich *Apodemus sylvaticus* L., *Evotomys glareolus*

Versuch Nr.	Vorgelegte Nahrung		Gesamtgewicht g	Gefressene Insektenlarven	Nahrungsaufnahme g
	Blattwespenkokons	Kiefernspannerpuppen			
1	50	—	4,1	16	1,1
2	50	—	3,8	21	1,5
3	50	—	3,4	19	1,3
4	50	—	3,8	25	1,8
5	50	—	3,5	23	1,6
1a	—	50	4,9	7	0,8
2a	—	50	5,7	29	2,8
3a	—	50	5,2	16	1,5
4a	—	50	5,2	22	1,9
5a	—	50	5,0	31	2,9

Schreber und *Microtus arvalis* Pallas beteiligt. In einer umfangreichen Arbeit von Holling (1959) berichtet der Verfasser über spezielle Versuche mit Spitzmäusen — *Sorex cinereus cinereus* Kerr, *Blarina brevicauda talpoides* Sapper und der Weißfußmaus *Peromyscus maniculatus bairdii* Hoy et Kennicott. Der maximale tägliche Nahrungsverbrauch der Weißfußmaus betrug bis zu 220 Kokons. Nach den Beobachtungen von Turček (1950) ist durch die intensive Einwirkung von zum Herbst in den Wald eingewanderten Feldmäusen sogar eine Massenvermehrung von *Diprion pini* L. in der Westslowakei vom Jahre 1949 zusammengebrochen. Eine am 28. 10. 1949 durchgeführte Auszählung der ausgefressenen Kokons vor 10 Feldmauslöchern ergab folgende Resultate: 224, 107, 64, 148, 42, 11, 253, 13, 68, 93 und 101. Die Fangergebnisse auf einer 1 ha großen Waldparzelle ergaben überdies, daß sich auch Waldmaus und Gelbhalsmaus, ja sogar die Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon* L.), deren Fraßmerkmale an den Kokons eingehend beschrieben werden, an der Vertilgung größerer Mengen von Blattwespenkokons beteiligt haben.

Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung von Lärchenblattwespen (*Pistiphora erichsonii* Htg.) sieht Mac Leod (1960) durch das Aussetzen von Spitzmäusen der Art *Sorex cinereus cinereus* Kerr. in Neufundland, wo diese Art bisher nicht vorkam. Seine Versuche ergaben bis jetzt, daß sich die ausgesetzten, markierten Spitzmäuse bereits nach einem Jahre erfolgreich vermehrt haben.

Über die anteilmäßige Vernichtung von Buschhornblattwespenkokons durch Kleinsäuger finden sich in der neuzeitlichen Literatur zahlreiche Zahlenangaben, die zumeist in Gradationsjahren der Blattwespe ermittelt wurden:

Autor	Jahr	Zahl der untersuchten Kokons	Durch Kleinsäuger vernichtet
de Fluiter	1929/30	—	16,64 %
Schimitschek	1940	20 574	1,3 %
Thalenhorst	1941	—	bis 78 %
Turček	1949	1 368	7 % (Durchschn.)
Niklas/Franz	1954	—	40–42,6 %
	1955	—	75,3 %
	1956	—	79,1 %
Kulicke	1955/56	37 873	13,4 % (Durchschn.)
	1957/58	3 621	20,2 %

Wie unsere Untersuchungen ergaben, zeigten sich besonders im nördlichen Kieferngebiet der DDR oft recht unterschiedliche Werte bei der anteilmäßigen Vernichtung von Blattwespenkokons durch Kleinsäuger. Für die Auswertung standen in den Jah-

ren 1955 bis 1958 insgesamt 41 494 Blattwespenkokons von 559 Probeflächen zur Verfügung, die in 27 Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieben gesammelt worden waren. Das Probesuchen erfolgte nach einheitlichem Verfahren auf Flächen von je 1×5 m unter Einbeziehung eines Kiefernstammfußes. Für die Ermittlung des prozentualen Vernichtungsanteils durch Kleinsäuger wurden nur 262 Probeflächen mit Belagsdichten von 50 und mehr Buschhornblattwespenkokons ausgewählt. Es ergaben sich folgende Werte:

Prozentualer Anteil der durch Kleinsäuger geöffneten Kokons	Zahl der Probeflächen	
	1955/56	1957/58
0—5	107	8
6—10	33	7
11—15	31	1
16—20	15	3
21—25	11	—
26—30	8	—
31—35	5	2
36—40	4	2
41—45	3	—
46—50	4	2
51—55	2	1
56—60	3	1
61—65	—	2
66—70	2	2
71—75	1	—
91—95	2	—

Eine mehr als 50 %ige Vernichtung der Blattwespenkokons durch Kleinsäuger konnte in den nachstehenden Revieren festgestellt werden:

Betrieb	Revier	%	Betrieb	Revier	%
Malchow	Biesdorf	70	Ludwigslust	Conow	51
Malchow	Biesdorf	93	Ludwigslust	Conow	67
Malchow	Biesdorf	92	Ludwigslust	Conow	61
Malchow	Biesdorf	71	Ludwigslust	Conow	51
Fürstenberg	Wolfsgarten	70	Ludwigslust	Conow	60
Neuruppin	Steinberge	64	Ludwigslust	Conow	56
Fürstenwalde	Ramm	59	Parchim	Poitendorf	56
Fürstenwalde	Leussow	51	Parchim	Poitendorf	60

Nach den Unterlagen des Forstschutz-Meldedienstes waren es besonders die Jahre 1955 und 1957, in denen sehr starke Mäusevorkommen (Erd-, Feld-, Rötel- und Gelbhalsmaus) im nördlichen und mittleren Gebiet der DDR zu verzeichnen waren. Die Spitzmausfänge von 1952 bis 1960 wiesen ebenfalls im Jahre 1956 die höchsten Werte auf. Es ist anzunehmen, daß gerade die Spitzmäuse in den Revieren mit den hohen Vernichtungsprozenten wesentlich zur Verringerung des Blattwespenbelages beigetragen haben.

Zusammenfassung

Anhand vorliegender Untersuchungsergebnisse über die Aufnahme von im Boden überwinternden Kieferninsekten durch einige häufigere Kleinsäuger kann gesagt werden, daß bei merklichem Auftreten von Kiefernspanner oder Buschhornblattwespen insbesondere Waldspitzmaus

und Gelbhalsmaus bei größerer Vorkommensdichte und unter günstigen Biotopverhältnissen zu einer nicht unerheblichen Verringerung der Schädlingsbelagsdichten beitragen können. Typische Fraßbilder, insbesondere an Blattwespenkokons, ließen sich bei Waldspitzmaus, Gelbhalsmaus und Rötelmaus feststellen.

Summary

Sorex araneus, Apodemus flavicollis and in a lesser degree *Clethrionomys glareolus* remarkably reduce the frequence of noxious forest-insects such as *Bupalus piniarius* and *Diprion pini.* Teeth-marks on the destructed cocoons, especially of Tenthredinidae, are characteristical for each of the three species.

Literatur

Altum, B. (1881): Forstzoologie, III. Insekten; Berlin. — Eckstein, F. (1923): Zoologisch-meteorologische Studien. Erste Mitteilung: Über den Einfluß von Standort und Klima auf die Gradation des Kiefernspanners *(Bupalus piniarius* L.); Z. angew. Entomol., **9**, 247–305. — De Fluiter, H. J. (1932): Bijdrage tot de Kennis der Biologie en Epidemiologie van de Gewone Dennenbladwesp *Pteromus (Lophyrus pini* L.) in Nederland. Tijdschr. Plantenziekt., **38**, 125–196. — Hartig, T. (1837): Die Familien der Blattwespen und Holzwespen; Berlin. — Holling, C. S. (1959): The components of predation as revealed by a study of small mammal predation of the European pine sawfly; Canad. Ent., **91**, 293–320. — Mac Leod, C. F. (1960): The introduction of the masked shrew into Newfoundland; Canad. Sci. Serv., Div. For. Biol., Bi-monthly Progr. Repr., 16. — Mehl, S. (1960): Kleine Säugetiere der Heimat in natürlicher Größe. I. Lieferung; Ehrenwirth-Verlag, München. — Milhahn, W. (1955): Zur Lebensweise und Bedeutung der Spitzmäuse, insbesondere der Waldspitzmaus *(Sorex araneus* L.). Forst u. Jagd, **5**, 348–350. — Müller, D. E. (1824): Über den Afterraupenfraß in den fränkischen Kiefernwaldungen in den Jahren 1819 bis 1820; 2. Aufl., Aschaffenburg. — Ratzeburg, J. T. Ch. (1844): Die Forstinsekten, Abbildung und Beschreibung der in den Wäldern Preußens und der Nachbarstaaten als schädlich oder nützlich bekannt gewordenen Insekten; Bd. 3; Berlin. — Reeks, W. A. (1953): The establishment of introduced parasites of the European spruce sawfly *(Diprion hercyniae* Htg. Hymenoptera: Diprionidae) in the Maritime Provinces; Canad. Inf. Agric. Sci., **33**, 405–429. — Rühmekorf, E. (1955): Was ist über die forstwirtschaftliche Bedeutung der Spitzmäuse bekannt? Waldhygiene, **1**, 33–37. — Schedl, K. E. (1938): Zur Blattwespen-Prognose. Mitt. Forstwirtsch. Forstwissensch., **9**, 192–241. — Schedl, K. (1938): Blattwespenkokongröße und Fruchtbarkeit der schlüpfenden Weibchen; Anz. Schädlingskd., **15**, 25–29. — Schimitschek, E. (1941): Die Überwachung von *Diprion pini* L. im Westslowakischen Kieferngebiet; Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz, 1941, **51**, 258–278. — Schwerdtfeger, F. (1941): Anleitung zum Probesuchen nach Kieferninsekten in der Bodendecke; Berlin. — Swenk/Myron, H. (1911): A new Sawfly enemy of the bull pine in Nebraska; Ann. Rep. Nebraska Agric. Exp. Stat., **24**, 1–33. — Thalenhorst, W. (1941): Zur Prognose des Schadauftretens der Kiefernbuschhornblattwespe *(Diprion pini* L.); Z. Forst- u. Jagdwes. **73**, 201 bis 246. — Turček, F. J. (1949): Beitrag zur Ökologie der kleinen Wirbeltiere im Walde; Zvláštní otisk z časopisu Československý les čís, **29**, 23–24. — Urban, S. (1961): Auftreten und Verlauf der derzeitigen Massenvermehrung der Kiefernbuschhornblattwespe *(Diprion pini* L.) in der DDR (Überblick); Forst u. Jagd, **11**, Sonderbeilage. — Wichmann, H. (1954): Kleinsäuger als Feinde des Buchdruckers *(Ips typographus* [Linné 1758] Coleoptera); Säugetierkundl. Mitt., **2**, 60–66.

Anschrift des Verfassers: H. Kulicke, Institut für Waldschutz, Eberswalde, Alfred-Möller-Str.

Beobachtungen an einem jungen Wald-Caribou, *Rangifer caribou sylvestris* (Richardson)

Von Günter Voss

Aus dem Assiniboine Park Zoo, Winnipeg, Manitoba, Canada, Direktor: Dr. Günter Voß

Eingang des Ms. 19. 12. 1962

Der Assiniboine Park Zoo in Winnipeg erhielt am 1. Juli 1961 ein männliches Jungtier von *Rangifer caribou sylvestris* (Richardson) als Geschenk der Jagdbehörde von Manitoba. Einige Männer, die nördlich von Flin Flon, Manitoba (nahe der Grenze zwischen Manitoba und Saskatchewan, etwa 55° N) zum Fischen unterwegs waren, behaupteten, das Jungren verwaist auf einer Insel gefunden zu haben. Sie brachten es dem Jagdaufseher in The Pas, Manitoba.

Es ist eine Erfahrungstatsache, daß viele Wald-Rentiere in Manitoba auf Inseln gesetzt wurden. Die tragenden Renkühe begeben sich dorthin, solange das Eis noch trägt. So jedenfalls berichten die Förster.

Als der Zoo in Winnipeg das Jungtier am 1. Juli 1961 bekam, war es etwa drei bis vier Wochen alt. Ein Offizier der Jagdbehörde hatte es im Auto von The Pas nach Winnipeg gebracht, etwa 750 km weit. Das Renkalb kam hungrig an und blökte in einem fort „örk-örk-örk". Von Stund an gaben ihm die Studenten, die den Tierkinderzoo betreuten, den Namen „Irk".

„Irk" bekam Esbilac-Flaschennahrung, anfangs sechsmal täglich, später seltener. Bordens Esbilac ist ein konzentriertes, leicht verdauliches Futter in Pulverform, das im wesentlichen die Bestandteile der Milch von Hündinnen besitzt, angereichert mit Vitaminen und Mineralien. Von Anfang an nibbelte „Irk" auch an festem Futter. Er entwickelte sich gänzlich ohne Flechtennahrung fabelhaft. Sein festes Futter bestand aus Luzerne, Rinderkraftfutter, Haferflocken, kleingeschnittenen Äpfeln und Möhren (Wurzeln), Zweigen mit Laub von Weide, Birke, Pappel und Haselnuß und — im Herbst — trockenen Blättern. Es fiel uns auf, daß „Irk" Äpfel und Möhren, die er an sich sehr gern aß, verschmähte, wenn die Stückchen größer waren als etwa $2 \times 5 \times 1^1/_2$ cm. Vermutlich war dies nur die Laune eines verwöhnten Kindes, und Hunger hätte sie schnell beseitigt; wir wissen es nicht. Gelegentlich gab ich „Irk" ein paar „Burgerbits", kleine Hundefutterbrocken (Bestandteile: Fleisch- und Knochenmehl, Maismehl, Weizen, Sojamehl, haltbares Tierfett, Fischmehl, Dörr-Rüben, Käse, jodiertes Salz, Vitamin-A-Öl, Eisenoxyd, Riboflavin, bestrahlte Trockenhefe); die aß er gern.

Die Gewichtszunahme unseres Waldren-Kalbes zeigt die nebenstehende Übersicht.

Wir brachten „Irk" zunächst in einem allseits eingezäunten Gehege unseres Tierkinderzoos unter. Das Gehege maß etwa 5×7 m. Ungefähr zwei Drittel der Fläche waren mit Sand gefüllt, der Rest zementiert. Ein Teil der Zementfläche war überdacht und mit Heueinstreu versehen. Dort pflegte „Irk" die heißen Stunden zu verdösen. Einen geschlossenen Stall hat „Irk" nie kennengelernt. Zuweilen ließen wir ihn, unter Aufsicht, auf den asphaltierten Wegen des Tierkinderzoos frei. Ohne langes Besinnen tollte er dann in den unerwartetsten Bocksprüngen umher, ähnlich wie man es zuweilen bei jungen Lamas und Guanakos beobachtet und oft bei gesunden jungen

Datum	Gewicht in kg (lbs.)	Datum	Gewicht in kg (lbs.)
4. Juli 61	21.111 (46,5)	28. Aug. 61	41.541 (91,5)
10. Juli 61	23.608 (52)	4. Sept. 61	44.265 (97,5)
17. Juli 61	24.062 (53)	11. Sept. 61	47.443 (104,5)
24. Juli 61	28.602 (63)	19. Sept. 61	52.210 (115)
31. Juli 61	33.142 (73)	25. Sept. 61	56.069 (123,5)
7. Aug. 61	31.553 (69,5)	6. Okt. 61	56.296 (124)
14. Aug. 61	34.050 (75)	13. Okt. 61	60.382 (133)
21. Aug. 61	39.044 (86)		



Abb. 1—2. Das junge Wald-Caribou im Assiniboine Park Zoo

Ziegen. Jedenfalls verstand „Irk" es vortrefflich, mit sich allein zu spielen, sobald er Raum für diese Art von Spiel hatte. Junge Weißwedelhirsche *(Odocoileus virginiana)*, die wir „Irk" zeitweilig beigesellten, fesselten ihn kaum. Als wir ihn aber in den ersten Augusttagen mit Jung-Elchen *(Alces americana)* und einem Wapiti-Hirschkalb *(Cervus elaphus canadensis)* in einem etwa 45×20 m großen Gehege des Tierkinderzoos zusammenbrachten, tollte er viel mit denen herum, so viel in der Tat, daß er vorübergehend etwas an Gewicht einbüßte.

Nachdem die Tierkinderzoo-Saison vorüber war, entschlossen wir uns, „Irk" in eines unserer Huftiergehege zu bringen. Diese Gehege bestehen größtenteils aus schwerem Tieflandboden und sind mit Gras bestanden. In dem Gehege, das „Irk" bezog, hatten Kamele und Ziegen das Gras kurzgeweidet. Außerdem erschien es um diese Zeit des Jahres, Anfang Oktober, dürr und leblos. Aber „Irk" aß begierig davon, und prompt wurde sein Stuhl dünn. Regelmäßige Kotuntersuchungen an der Universität von Manitoba bescheinigten uns, daß „Irk" wurmfrei war. Wir brachten ihn dann noch im Oktober zurück in ein Sandgehege des Tierkinderzoos, und nach einem Tag war sein Kot wieder normal geformt. Um nun unser schönes Waldren weder auf einem nicht zusagenden grasbestandenen Tieflandsboden noch in einem uns zu klein erscheinenden Tierkinderzoogehege zu halten, schickten wir es als Leihgabe an Herrn A. F. Oeming nach Ardrossan bei Edmonton, Alberta. Herr Oeming betreibt dort einen feinen Privatzoo, den er bescheiden Alberta Game Farm nennt. Das Gelände ist wellig, der Boden sandig. Unser „Irk" hat sich dort glänzend weiterentwickelt.

Soviel mir bekannt, ist, außer einem Waldcaribou im Forest Park Zoo der Stadt St. Louis, Missouri, USA, „Irk" der einzige Vertreter seiner Art in Gefangenschaft.

Das „Knistern" beim Auftreten und Fußanheben war bei „Irk" früh vernehmbar, sicher von Mitte Juli 1961 an. Im Gegensatz dazu hörten wir es bei unseren Davidshirschen nicht eher als bis sie ein Jahr alt waren. Hilzheimer schreibt, dies typische Knacken sei angeblich bei Jungrenern noch nicht zu hören.

Während Herre vermerkt, daß die Geweihbildung des Rens nach dem ersten Lebensjahr beginne, trug „Irk" im Alter von viereinhalb Monaten schon 13 bis 14 cm lange Geweihstangen. In der zweiten Hälfte Oktober begann er, den Bast zu fegen. Herr Oeming (in litt. vom 3. Dezember 1962) teilt mir freundlichst mit, daß „Irk" beide Stangen am 4. Dezember 1961 warf und am 3. Dezember 1962 sein zweites Geweih noch auf habe. Auf der Suche nach weiteren Angaben hierzu im Schrifttum fand ich eine Aufnahme, die Mohr am 22. Juli 1950 auf Tossåsen Fjäll in Härjedalen gemacht hatte. Das Bild zeigt ein im Frühling des gleichen Jahres geworfenes Renkalb mit schätzungsweise 12 cm langen Geweihstangen im Bast. So handelt es sich anscheinend nicht um eine Besonderheit des Waldrens.

„Irks" Fell war phantastisch weich und dicht und seidig glänzend, einfach schön. Auch Herre weist nachdrücklich auf die Besonderheit des Ren-Felles hin und beschreibt das Haar ausführlich. Selten hat uns ein Jungtier, das von Hand aufgezogen wurde, so wenig Kummer und so viel Freude bereitet wie dieses Waldren.

Dem Jahresbericht 1961 der Jagdbehörde von Manitoba ist zu entnehmen, daß der Bestand an Waldrentieren in dieser Provinz weder zu- noch abgenommen hat. Die Waldrentiere werden offiziell nicht bejagt. Ihr Verbreitungsgebiet in Manitoba ist zusammenhängend. Der einzige wohlbeobachtete Waldrenbestand von Manitoba lebt nördlich der Stadt The Pas. Dort wurden 1960 in einem Gebiet von 1000 Quadratmeilen (etwa 2590 qkm) 169 Waldrentiere von Hubschraubern aus gezählt.

Literatur

Herre, W. (1955): Das Ren als Haustier; Leipzig. — Herre, W. (1956): Rentiere; Wittenberg-Lutherstadt. — Hilzheimer, M. (1916): Die Paarhufer; In: Brehms Tierleben, 4. Aufl., Bd. 13. Leipzig und Wien. — Malaher, G. W. (1961): Manitoba Game Branch — Annual Report for period ending March 31st, 1961. — Mohr, E. (1951): Bei der „Renmärkning" in Härjedalen; Der Zoologische Garten N. F. 18, 196–202.

Anschrift des Verfassers: Dr. Günter Voss, Assiniboine Park Zoo, Winnipeg, Manitoba, Canada

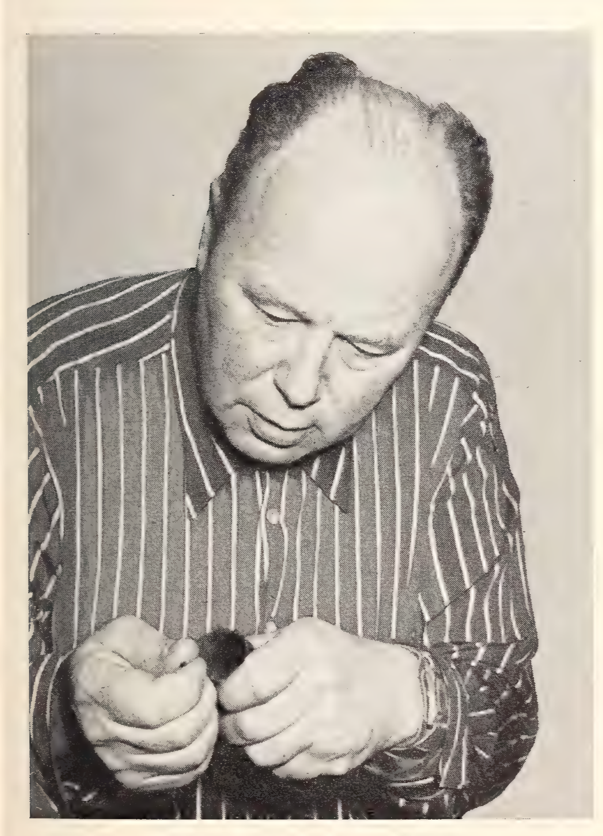
Zum Gedenken an August Dehnel †

Von K. Zimmermann

Eingang des Ms. 11. 2. 1963

Am 22. November 1962 starb in Warschau unser Mitglied Prof. Dr. August Dehnel an Herzinfarkt. Sein unerwarteter und viel zu früher Tod bedeutet einen unersetzlichen Verlust für sein Heimatland und ebenso für die gesamte Säugetierforschung, der Dehnel in den Nachkriegsjahren entscheidende Impulse gegeben hat.

Dehnel wurde am 25. August 1903 als Sohn des Arztes Michael Dehnel in Warschau geboren. Noch Schüler, machte er den Feldzug 1918–1920 mit und anschließend den Aufstand in Oberschlesien. Er wurde mit der Tapferkeitsmedaille ausgezeichnet. Nach dem Abitur 1922 studierte er in Warschau bei Prof. Jan. Tur vergleichende Anatomie und Embryologie; von 1926 bis 1936 war er sein Oberassistent. In diesen Jahren veröffentlichte er 14 embryologische Arbeiten; nach mehr als 3000 Experimenten gelang ihm als erstem die Spaltung der Frühstadien von Hühner-Embryonen auf elektrischem Wege. Schon 1937 wendet sich sein Interesse den Säugetieren zu; als Kustos am Zoologischen Museum Warschau brachte er eine Sammlung von etwa 2000 polnischen Säugetieren zusammen und bearbeitete die Gattung *Microtus*. Die Jahre 1938 und 1939 waren mit Biberforschung ausgefüllt, zwei große Arbeiten, eine monographische Darstellung der Biber in den Flußgebieten Memel und Pripjet sowie ein Leitfaden zur Bewirtschaftung von Biberreservaten gingen im Kriege verloren. 1939 griff zum zweiten Male Krieg in sein Leben ein, er war bis 1945 in deutscher Kriegs-



gefangenschaft. 1946 wurde er Leiter der Wirbeltier-Abteilung des Warschauer Zoologischen Museums; 1947 wurde er an die Universität Lublin berufen, wo er einen Lehrstuhl für vergleichende Anatomie der Wirbeltiere aufbaute. Bezeichnend für seine Energie und seine organisatorischen Fähigkeiten ist es, daß er neben der Arbeit in Lublin sich 1948 dem Ausbau der Forschungsstelle in Bialowieza zuwandte. Bis zu seinem Tode hat DEHNEL seine ungewöhnliche Arbeitskraft vordringlich für Bialowieza eingesetzt, und hier hat er etwas Einzigartiges geschaffen. 1954 entstand dort ein Institut für Säugetierforschung der Polnischen Akademie der Wissenschaften, das jetzt, mit modernen Forschungsmitteln ausgestattet, inmitten einer nahezu unberührten Natur einem großen Mitarbeiterstab ideale Arbeitsmöglichkeiten gibt; etwa 140 säugetierkundliche Publikationen geben Zeugnis davon. Auch jeden ausländischen Forscher nimmt Białowieza gastfreundlich auf und führt ihm nicht nur den hohen Stand der polnischen Säugetierforschung vor Augen, sondern mit gleicher Eindringlichkeit die vorbildlichen Leistungen dieses jungen Staates auf dem Gebiet des Naturschutzes. Auch bei der Schaffung von Naturschutzgebieten hat DEHNEL tatkräftig und erfolgreich mitgewirkt.

1950 erschien eine Arbeit DEHNELS über die Gattung *Sorex*, die weithin Aufsehen erregte durch die Entdeckung der jahreszeitlich schwankenden Schädelhöhe. Daß der knöcherne Schädel eines Säugetieres solchem rhythmischen Umbau unterliegen solle, stieß zunächst auf allgemeine Skepsis, aber Nachprüfungen in den Säugetier-Abteilungen der Museen Berlin und London ergaben volle Bestätigung der DEHNELschen Befunde; an der Erforschung ihrer Kausalität wird jetzt in Białowieza gearbeitet. 1958 übernahm DEHNEL die Herausgeberschaft der polnischen säugetierkundlichen Zeitschrift „Acta theriologica", von der nun 6 gehaltvolle Jahrgänge vorliegen. 1958 wurde DEHNEL korrespondierendes Mitglied der Polnischen Akademie der Wissenschaften; er war Laureat eines Staatspreises und Inhaber hoher polnischer Kriegsauszeichnungen.

DEHNELS Persönlichkeit wirkte faszinierend. Sein Redestrom floß in fünf Sprachen mit gleicher Schnelligkeit, wobei er Grammatik und Aussprache in souveräner Unbekümmertheit handhabte. Widerständen und Unzulänglichkeiten gegenüber konnte er in lodernden Zorn geraten; aber ein Hauptzug seines Wesens war frohe Heiterkeit. DEHNEL konnte sich freuen wie ein Kind, an den leiblichen Genüssen des Lebens ebenso wie am Gedeihen seiner Tiere, über Anerkennung eigener Leistungen ebenso wie über Erfolge seiner Mitarbeiter. Stets war sein Leben erfüllt vom Sorgen um andere: im Kriegsgefangenenlager hielt er Vorträge und gab Druckschriften heraus, nach der Befreiung half er ein Jahr lang bei der Rückführung seiner vertriebenen Landsleute; seinen jungen Mitarbeitern war er nicht nur Lehrer, sondern auch väterlicher Freund. Seine Bildung war tief in europäischer Kultur verwurzelt, er konnte in vorgerückter Stunde Gedichte von VERLAINE hersagen, er konnte sich mit jugendlicher Begeisterung in die abstrakten Malereien eines Mitarbeiters vertiefen. Wir Deutschen wollen ihm nicht vergessen, daß er niemals zu uns vom Grauen der Hitlerzeit gesprochen hat. Wenn er vom Kriege erzählte, waren es heitere Episoden, etwa wie er als Gefangener seinen deutschen Namen angab, und die deutschen Soldaten darauf kopfschüttelnd ihre polnischen sagten.

Das Ende dieses reicherfüllten Lebens war gnädig. Frau WIKTORIA DEHNEL schrieb mir: „Mein Mann scherzte bis zuletzt mit den Krankenschwestern und brachte uns alle zum Lachen. Sein Tod war schön, wie sein Leben schön war".

SCHRIFTENSCHAU

LAMPREY, H. F.: A study of the ecology of the mammal population of a game reserve in the Acacia Savanna of Tanganyika with particular reference to animal number and biomass (Eine Studie über die Ökologie der Säugetierpopulation eines Wildreservates in der Akaziensavanne Tanganyikas mit besonderer Berücksichtigung der Tierzahl und Biomasse). Thesis Oxford, 1962.

Bis ins letzte Jahrzehnt wurden kaum Daten über die Ökologie der Wildtiere Ostafrikas vorgelegt. Auch als Grundlage einer einwandfrei begründeten Wildtierhege ist aber ein solches Wissen unentbehrlich. Nach neunjährigem Aufenthalt in Ostafrika und vierjährigen intensiven Beobachtungen in einem Game Reserve legt LAMPREY nun eine Untersuchung über das Ökosystem der Wildtierpopulation des Tarangire-Reservates und der weiten Massaisteppe vor; beide gehören zur Akaziensavanne Ostafrikas. Im ersten Kapitel werden die Besonderheiten des Tarangire-Reservates an der Westgrenze der Massaisteppe geschildert. Seine Bedeutung liegt darin, daß es ein Zuflußgebiet in der Trockenzeit für den Rest der Wildtiere der Massaisteppe Tanganyikas ist. Für ungefähr 12 000 wilde Huftiere ist das ständige Wasser des Tarangire-Flusses während der Trockenheit das einzig erreichbare Wasser. Eine Checklist der vorkommenden Säugetiere ist dem ersten Kapitel eingegliedert. Im zweiten Kapitel werden die Probleme der Tierzählung und die den Ergebnissen der Arbeit zugrunde liegenden Methoden dargestellt. Innerhalb des Reservates schwankt die Individuendichte zwischen ungefähr einem Tier auf 6—7 ha (60 Tiere pro Quadratmeile) in der Regenzeit und einem Tier auf 1 ha (250 pro Quadratmeile) während der Konzentration in der Trockenzeit. Im Vergleich werden die Zahlen der Massaisteppe genannt, wo die Besatzdichte ein Tier auf 100 ha (2,5 pro Quadratmeile) beträgt, sowie der Serengeti, deren Besatzdichte mit einem Tier auf 4—6 ha (80—140 pro Quadratmeile) angegeben wird. Allerdings ist erwähnt, daß die Schätzungen von M. und B. GRZIMEK für die Serengeti mit 366 000 Tieren gleich 80 pro Quadratmeile, gleich 1 Tier auf 3,2 ha, nach den neuen Zählungen von TALBOT und STEWART auf 900 000 bis 1 300 000 Tiere gleich 140 pro Quadratmeile gleich 1 Tier auf 1,8 ha, zu berichtigen sei. Die geringe Besatzdichte in der Massaisteppe wird auf Einwirkungen des Menschen in den letzten 50 Jahren zurückgeführt, welche dem Wild Wasserplätze in der Trockenzeit unzugänglich machten. Im Vergleich zu den bekannten höheren Besatzdichten pro Flächeneinheit bei Haustierhaltung sind diese genauen Angaben auch für ökonomische Erwägungen in den jungen Staaten Afrikas höchst wertvoll. Im dritten Kapitel werden die jahreszeitlichen Fluktuationen in den Individuenzahlen analysiert. Es wird zwischen Wanderern und ständigen Bewohnern unterschieden; die Impalla gehört z. B. zu den ortsständigen Arten. Schätzungen der Biomasse und der Stoffwechselumsatzrate führen für die Wildtiere des untersuchten Gebietes zu der Aussage, daß sie insgesamt zwischen 16 000 Kalorien pro Stunde und Quadratmeile während der Regenzeit und 170 000 Kalorien pro Stunde und Quadratmeile während der Trockenzeit schwanken. Das Ergebnis veranschaulicht das hohe Leistungsvermögen, die große Besatzmöglichkeit der afrikanischen Akaziensavanne. Kapitel vier widmet sich der Alterszusammensetzung und dem Geschlechtsverhältnis. Der Anteil der Jungtiere in der Population beträgt nur annähernd 10 %. Dies weist auf eine sehr hohe Sterberate der Jungtiere im ersten Lebensjahr hin. Hier machen sich Raubtiereinflüsse bemerkbar. Die Überlebensrate steht in Beziehung zur Langlebigkeit der Arten. Die ökologischen Besonderheiten von 14 häufigen Huftierarten, die in engem Kontakt miteinander leben, werden in Kapitel fünf erörtert. Sechs Gruppen lassen sich unterscheiden. 1. Vorkommen in verschiedenen Vegetationstypen und weite ökologische Valenz. 2. Bevorzugung verschiedener Nahrungsarten. 3. Bevorzugung verschiedener Gebiete in den unterschiedlichen Jahreszeiten. 4. Vorkommen in verschiedensten Gebieten zur gleichen Jahreszeit. 5. Ausnutzung verschiedener Nahrungszonen im Bewuchs des gleichen Gebietes. 6. Leben in verschiedenen Trockenzeitrefugien. Interessant ist die Tatsache, daß ein „Grenzeffekt" ermittelt wurde: In Grenzgebieten zwischen zwei Vegetationszonen ist die Tierzahl besonders hoch. Großes Interesse verdienen die Ausführungen in Kapitel sechs über die natürliche Kontrolle der Bestände. Im allgemeinen läßt sich aussagen, daß die Bestandshöhen gleich

bleiben, weil das Raubtier-Beutetier-Verhältnis eingespielt ist. In guten Jahren steigen die Individuenzahlen der Huftiere; aber in schlechten Jahren regulieren sich die Zahlen wieder. (Vgl. dazu auch Report of the Royal National Parks of Kenya, 1960—61, Nairobi. Ref.) Eine Zerstörung des Habitats durch seine natürlichen Bewohner (Erosionsgefahr) wurde nicht beobachtet. Als Beispiel großen Huftiersterbens wird das Trockenjahr 1961 genannt, in dem sich in Südkenya und Nordtanganyika an den wenigen Wasserstellen riesige Tierkonzentrationen bildeten, die auch die Farmer in schwierige Lagen brachten (vgl. dazu DAMM, The Sunday Post 1338 1961, Ref.) und schließlich zum Tod von vielen Tausenden wilder Huftiere und Hausrinder führten. Im Tarangire-Reservat war genügend Wasser und Nahrung vorhanden, so daß die Tiere überleben konnten. Im Kapitel sieben werden schließlich Folgerungen für die Hege gezogen. Als wichtigster und begrenzender Faktor für die Zahl und die Verteilung der Wildtiere in den Savannen Ostafrikas wird das Ausmaß und die Verteilung ständigen Wassers herausgestellt. Jagd wird als die ökonomischste Methode der Ausnutzung gekennzeichnet. Gegen industrialisierte Wildtierausbeutung (Game Cropping Schemes) werden ernste Bedenken begründet.

Insgesamt ist die Arbeit von LAMPREY als die bislang beste Studie über die Ökologie der Wildsäuger Ostafrikas zu bezeichnen.

WOLF HERRE, Kiel

WORTHINGTON, E. B.: **The wild resources of East and Central Africa** (Wild als Rohstoffquelle in Ost- und Zentralafrika). London, Her Majesty's Stationary Office, 1961. 2 sh 6 d.

Um Anhaltspunkte über die reiche Wildtierfauna Afrikas südlich der Sahara als natürliche Rohstoffquelle zu geben, hat WORTHINGTON diese übersichtliche Studie ausgearbeitet. Er skizziert einleitend eine ideale Landverteilung, 1. völlige Wildtierschutzgebiete, 2. Nationalparks (im wesentlichen für Touristen), 3. Pufferzonen mit überwachter Jagd, 4. Landwirtschaftsgebiete, in denen Wildtiere, die Schaden verursachen, verfolgt werden. Aber diesem Plan wird nicht für alle Zonen Gültigkeit gegeben, weil es in Afrika auch Gebiete gibt, die für Haustiere ungeeignet sind. Solche sollen nur durch eine wohlorganisierte Jagd genutzt werden. Ziel muß natürlich eine möglichst intensive Ausnutzung des Bodens sein. Doch sowohl für die Entscheidung über die beste Nutzung als auch für die ertragreichsten Jagdmethoden liegen bislang kaum einwandfreie Studien vor, weil die Ausbildung entsprechender Fachkräfte versäumt wurde. Die bisherigen Bemühungen, Tagungen und Gesetze werden angegeben. Seit 1947 ist man zwar bestrebt, richtigen Jagdboden zu ermitteln, aber auch in den Game controlled Areas ist das Verfahren heute noch roh. Die Arbeiten von FRASER DARLING über Nordrhodesien und Kenya sowie von PEARSALL über die Serengeti in Tanganyika haben die ersten ökologischen Unterlagen für die Wildtiergehege erbracht. Es hat sich gezeigt, daß ein zu weit getriebener Schutz zu einem Überbesatz von Großtieren, wie Elefanten und Nilpferden und zu Nachteilen für deren Habitate führte. Dies gilt nicht für Tiere, deren Zahl von Raubtieren kontrolliert wird, wie Antilopen oder Zebras. Im Galana River Scheme wurde für Elefanten ein Wildtierausbeutungssystem (die recht erheblichen Kosten werden angegeben) und für Flußpferde in Uganda entwickelt. Die Bedeutung wissenschaftlicher Überwachung bei solchen Game Cropping Schemes wird hervorgehoben. Ursprünglich für Pearsall wurden auch für die Serengeti erhebliche Summen für ähnliche Untersuchungen zur Verfügung gestellt. Folgende Tatsachen werden als gesichert erachtet: 1. durch günstige Organisation, Verbesserung der Futterflächen, Wassererschließung u. ä. kann der Tierbestand der Serengeti (die ökologische Einheit von National Park und Game controlled Area) verdoppelt werden, so daß genügender Raum für Wildtiere und Massairinder vorhanden ist. 2. Die Grenzen der Nationalparks reichen für die Wanderungen der Gnu-, Zebra- und Antilopenherden nicht aus; diese Wildtiere müssen also große Teile des Jahres außerhalb der Parkgrenzen geduldet werden. 3. In diesen controlled areas ist die Abschöpfung eines Teiles der Wildtiere möglich. 4. Eine Umgestaltung des sozialen und wirtschaftlichen Lebens der Massai ist notwendig, um durch größere Rinderherden den Massai selber und der Volkswirtschaft Tanganyikas Nutzen zu bringen. 5. Wenn der Tourismus entwickelt werden kann, wird der Ertrag aus ihm größer sein bei hohem Wildtierbestand, als es durch Steigerung der Rinderherden für die Volkswirtschaft möglich wäre. 6. Die Erhaltung der Wildtiergebiete in Afrika ist für die übrige Welt von großem Nutzen. — Auch über den Ngurdoto-Krater National Park in Tanganyika und die Red Lechwe *(Onotragus leche)*-Gebiete in Nordrhodesien werden genaue Angaben gemacht. Über die ersten Erfahrungen mit der Wildtierausbeutung in Rhodesien (vgl. DASMANN, R. F. and a. S. MOSSMAN „Wildlife", 3, 1961 Ref.) in Gebieten, die für die Haustierhaltung ungeeignet sind, aber eine günstige Marktlage haben, wird berichtet. Als Abschluß folgen Darstellungen über

Schutzgebiete, über die Hege in Wildtiergebieten, über die Aufgaben der staatlichen Game Departments, die Nationalparkdirektionen, die Aufgaben wissenschaftlicher Forschung, die Ausbildung des Jagdaufsichtspersonals und die Möglichkeiten der Beeinflussung der öffentlichen Meinung in Afrika. Die Haupterkenntnisse werden schließlich in acht Empfehlungen zusammengefaßt.

WOLF HERRE, Kiel

RUSSELL, E. W. (Editor): **The National Resources of East Afrika** (Die natürlichen Rohstoffquellen Ostafrikas). D. A. HAWKINS, Ltd., in association with East African Literature Bureau, Nairobi, 1962. 21 sh.

Für jeden Säugetierforscher, der sich mit Problemen der Säugetiere Ostafrikas auseinandersetzen will, ist eine genaue Kenntnis der Umwelt dieser Tiere unentbehrlich. Das neue, von RUSSELL herausgegebene Handbuch stellt dazu eine ausgezeichnete Quelle dar. MATSON berichtet über die Geschichte Ostafrikas, LEAKEY über seine Archäologie; ALDOUS über Handel und Industrie, SAGGERSON stellt die Physiographie und die Geologie dar, SCOTT schildert die Eigenarten der Böden, GRIFFTITHS jene des Klimas. Wasserverhältnisse legen PEREIRA und MC CULLOCH, die Besonderheiten der natürlichen Vegetation TRAPNELL und LANGDALE-BROWN dar. In die Landwirtschaft und in die Landnutzung geben Einblick für Kenya BROWN, für Uganda ANDERSON, für Tanganyika LUNAN und ALLAN, die Probleme des Forstwesens veranschaulichen für Kenya HONORE, für Tanganyika SANGSTER, für Uganda LOGAN. Das ostafrikanische Wildtier als natürliche Rohstoffquelle wird von LAMPREY behandelt, abschließend gibt RUSSELL eine Übersicht über die wissenschaftlichen Organisationen in Ostafrika und ihre Arbeit. Sieben hervorragende große Buntdruckkarten, 16 Tafeln mit 32 Abbildungen und zahlreiche Skizzen vervollständigen den Text.

Für die Säugetierkunde ist der Beitrag LAMPREY von besonderem Interesse, weil in ihm die großen Säuger und die Probleme der Erhaltung ihrer Habitate erörtert werden. Es wird anerkannt, daß das jagdbare Wild Famern bedeutende Schäden zufügen kann, und daß sich die Wildtierhege damit auseinanderzusetzen hat: "There ist no question that the interests of agriculture, forestry and animal husbandry must figure prominently in the design of a well balanced wildlife conservation policy and there is no intention to minimize the seriousness of damage to crops and the loss of livestock due to predators, nor the problems of animal desease in relation to game conservation and animal husbandry." Zum Schutze von Plantagen werden daher in Ostafrika jährlich mehr als 3000 Elefanten erlegt, und allein in Tanganyika erwuchs daraus seit 1954 eine Einnahme von 70 000 £ für Elfenbein. LAMPREY bemüht sich zu zeigen, daß es möglich ist, die Erträge aus Wildtieren vor allem in landwirtschaftsungünstigen Zonen zu steigern durch sorgfältige Hege und durch die Entwicklung wohlüberlegter Jagdmethoden. Tourismus und seine Entwicklung spielt für ökonomische Erwägungen eine Rolle. Unter den Einnahmen von Touristen stehen Jagdlizenzgebühren nicht an letzter Stelle. Für Kenya wird die jährliche Einnahme aus dem Tourismus, der zu den Wildtieren in Beziehung steht, auf 7 Millionen £ geschätzt. Für Tanganyika und Uganda jedoch nur auf 1 Million £. Die Steigerung der Einnahmen der Länder durch die Wildtiere über den Tourismus wird von dem — nicht billigen — Ausbau von Straßen usw. sowie der politischen Ruhe abhängen. (Nicht vergessen wird in diesem Zusammenhang in den jungen Staaten Afrikas, daß viele Ausgaben der Touristen, so jene für Flugreisen, Foto- und Filmapparate, Filme, Bekleidung, Waffen und Munition usw. den Ausgangsländern zugute kommen. Ref.) Weitere Einnahmen erwachsen aus der Jagd. "The shooting of a limited number of animals for sport is the most economical from of game cropping and an entirely legetimate way of making wildlife contribute economically as a natural resource." Der jährliche Ertrag aus der Jagd betrug von 1957—1959 57 000 £.

Der Förderung der Wildtiere dienen 1. Nationalparks und National Reserves, die durch Treuhandgesellschaften mit weitgehender verwaltungsmäßiger und finanzieller Freiheit gestaltet werden. Ihre Aufgabe ist vor allem, Besucher an die Wildtiere heranzuführen. Denn "Wildlife may be said to posess values which cannot entirely be measured in terms of economy. Much of what it offers to humanity must be described in other terms: Recreation, education and scientific knowledge. It is of these more intangible values that wild life is difficult to assess as a natural resource". Die Nationalparks in Kenya (Tretops, Tsavo und Nairobi National Park, Amboseli National Reserve), Uganda (Queen Elizabeth und Murchison Falls National Park), Tanganyika (Serengeti mit 5000 Quadratmeilen, Lake Manyara, Ngurdoto Crater National Park sowie der Ngorongoro-Krater) werden geschildert. Neben diesen Gebieten gibt es Schutzgebiete und Reservate, welche den Game Departements der Staaten unterstehen. Tanganyika besitzt neun Wildreservate ("total sanctuaries where no human rights exist"); es sind meist unbewohnte Zonen, Gebiete mit Tsetse-Verseuchung, Wasserarmut u. ä., die Reservoire darstellen, aus denen Wildtiere in die angrenzenden Gebiete auswandern kön-

nen. Einige Reservate haben Sonderaufgaben: Das Gombe Stream Reserve dient dem ungewöhnlichen langhaarigen Schimpansen; Taganrire ist als Wasserstelle in der Trockenzeit für die Wildtiere der Massaisteppe und für das schwarze Nashorn bedeutsam; das 15 000 Quadratmeilen umfassende Selous Game Reserve wird von Miombo-Wald gebildet; das 5000 Quadratmeilen große Rungwa Game Reserve hat ähnliche Beschaffenheit. Sie beherbergen besonders Elefanten, großen Kudu, Pferdeantilopen und Säbelantilopen. Weiterhin gibt es in Game Controlled Areas, in denen die Jagd durch das Game Department reguliert wird. Diese Areale gehören meist zur ökologischen Einheit der National Parks. Es sind Pufferzonen um diese, die Grenzziehung ist willkürlich. Dadurch kann das Wild, welches große Teile des Jahres außerhalb der Nationalparks lebt, gejagt werden und in diesen Gebieten besteht auch die Möglichkeit, eine industrialisierte Wildtierausbeutung zu organisieren. Vollkommen geschützt ist das Royal Game, dazu gehört der Gepard. Zeitweise geschützt ist z. B. das schwarze Nashorn in Tanganyika; als schädliche Tiere gelten z. B. Paviane und Waldschweine.

Aus den Statistiken ergibt sich, daß 1960 in Tanganyika aus Häuten und Fleisch von Wildtieren 3 Millionen £ Einnahmen erzielt wurden. "Well regulated native hunting is regarded in Tanganyika as an essential part of the overall management of Wild life."

In einigen Gebieten Ostafrikas, in denen besonderer Schutz geübt wurde, oder in denen man Raubtiere vernichtete und die eine günstige Verkehrslage haben, läßt sich Wildtierausbeute mit Erfolg industrialisieren. Daher wird über solche Vorhaben, sog. Game Cropping Schemes, in neuester Zeit viel diskutiert. Auf Grund seiner großen Erfahrungen sagt und urteilt LAMPREY folgendes: "A pilot scheme carried out in 1961 by the Kenia Game Department indicated that the cropping of game animals under the conditions ancountered and in view of the market prices obtainable for the products was not economical". "Subsidized game cropping to provide meat for famine relief and for the United Nationas »Freedom from Hunger« campaign has been proposed. Although it can provide a service to humanity, it cannot in this way contribute to the economy of the country."

Abschließend macht LAMPREY einige Angaben über wissenschaftliche Untersuchungen. Die genannten Fragestellungen lassen manche Kritik zu, weil bereits bekannte Daten nicht immer hinreichend berücksichtigt zu werden scheinen. Schließlich schildert LAMPREY die Habitate der wichtigsten Großsäuger Ostafrikas.

Alles in allem: ein wichtiges, dabei preiswertes Handbuch, welches gar manche populär gewordene Meinung richtigstellen kann, zumal die 2. Auflage des von J. P. MOFFETT 1958 herausgegebenen Handbook of Tanganyika (Dar-es-Salaam Government Printer) vergriffen ist.

WOLF HERRE, Kiel

KLUG, H.: **Bau und Funktion tierischer Zellen.** Die Neue Brehm-Bücherei. Bd. 275. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, 1961. 8,80 DM.

Eine wissenschaftlich einwandfreie, aber dennoch klar und verständlich geschriebene Einführung in die Zellenlehre. Alte und neue Befunde der Lichtmikroskopie sind ebenso wie die neuesten Erkenntnisse elektronenmikroskopischer Forschung in didaktisch geschickter Weise zusammengestellt und werden durch zahlreiche Abbildungen und Schemata illustriert. Eine wirklich empfehlenswerte Kurzdarstellung des heutigen Standes der Zellforschung, die jeden biologisch Interessierten ansprechen dürfte.

H. FRICK, Frankfurt

BEKANNTMACHUNG

Die 37. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde findet vom 6. bis 11. Oktober 1963 in der Dr. Senckenbergischen Anatomie in Frankfurt a. M. statt. Die Geschäftssitzung ist für den 9. Oktober 1963 angesetzt. Vortragsanmeldungen werden bis zum 31. Juli 1963 erbeten an Herrn Priv.-Doz. Dr. H. BOHLKEN, Kiel, Institut für Haustierkunde, Neue Universität. Die Einladungen werden zu gegebener Zeit versandt.

DER VORSTAND

Principia Genetica

Grunderkenntnisse und Grundbegriffe der Vererbungswissenschaft

Von Dr. Alfred Heilbronn
o. Prof. em. an der Universität Münster (Westf.)
und Dr. Curt Kosswig
o. Prof. an der Universität Hamburg

1961 / 40 Seiten / Kartoniert 4,80 DM

„Das vorliegende Buch soll über die ‚Grunderkenntnisse und Grundbegriffe der Vererbungswissenschaft' unterrichten, wie dies im Untertitel hervorgehoben wird. Dieser Aufgabe wird es vollauf gerecht. Es bringt für nahezu 300 Stichworte, zu denen ein Register hinführt, knapp gefaßte, aber prägnante Erläuterungen. Mit diesem ‚Genetik-Gerüst' geben die beiden Autoren sowohl dem Studenten biologischer Disziplinen als auch dem Fachwissenschaftler auf genetikverwandten Gebieten ein nützliches Hilfsmittel in die Hand, durch das sie sich schnellstens informieren können. Aber auch dem Genetiker selbst wird es ein vollkommenes Nachschlagebüchlein sein, denn in den hundert Jahren, die seit den grundlegenden Kreuzungsversuchen Mendels vergangen sind, hat die experimentelle und zytologische Forschung ein gewaltiges Tatsachenmaterial zu Tage gefördert, das es nötig machte, ganz neue Vorstellungen und Begriffe unserem Weltbild einzufügen. Diese Begriffe für den täglichen Gebrauch des Wissenschaftlers geordnet und festgelegt zu haben in ihrem Aufbau und in ihren wechselseitigen Beziehungen, ist das Verdienst dieser kleinen Schrift." *Die Umschau*

„Abgesehen von der in nicht alltäglicher Konzentration und in kritisch abwägendem Geist vermittelten Gesamtübersicht, ergeben sich vielfältige Einzelbezüge zu anthropologischen Problemen, so z. B. zur Populationsgenetik, zur Phylogenese, zur Mutabilität, zur Genwirkung und vieles andere. Das kleine Buch ist eine Fundgrube an präzisem Informationsmaterial."

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie

Der heutige Stand des Fetalisationsproblems

Von Prof. Dr. med. Dietrich Starck
Dr. Senckenbergisches Anatomisches Institut der Universität Frankfurt (Main)

1962 / 27 Seiten mit 10 Abbildungen / Kartoniert 4,80 DM

Die Fetalisationshypothese von L. Bolk wurde vielfach als Möglichkeit zur Erklärung der Menschwerdung angenommen. Das in ihr enthaltene Prinzip der Retardation (Entwicklungsverzögerung) diente in zahlreichen Spezialgebieten der Biologie und Medizin als grundlegende Theorie. Prof. Starck prüft auf Grund des heutigen Wissensstandes die Fetalisationshypothese auf ihre Tragfähigkeit. Die Vertiefung und Vermehrung der Kenntnisse in den letzten 30 Jahren zwingt zu einer Revision der Fetalisationslehre. Diese ist in ihrer ursprünglichen Form heute nicht mehr haltbar.

Die Veröffentlichung ist die stark erweiterte Fassung eines Vortrages auf dem Internationalen Symposion über „Domestikation und Frühgeschichte der Haustiere" in Kiel, April 1961. Eine Zusammenstellung präziser Definitionen und ein umfassendes Schrifttumsverzeichnis sind beigegeben.

Mammals

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

28. BAND · HEFT 4

Juli 1963



VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN
POSTVERLAGSORT HAMBURG

Inhalt

Vergleichende Untersuchungen zur Ontogenese von Stachelmaus (*Acomys*) und Wanderratte (*Rattus norvegicus*) — Beiträge zum Nesthocker-Nestflüchter-Problem bei Nagetieren. Von F. DIETERLEN 193

Untersuchungen zur Mimik des Rhesusaffen unter Berücksichtigung der Muskelanatomie. Von H. TABBERT 228

Serologische Befunde beim Flachlandgorilla (*Gorilla g. gorilla* SAVAGE and WYMAN 1847). Von J. SCHMIDT, W. SPIELMANN und M. WEBER 242

Niederländische Heideschafe. Von A. C. V. VAN BEMMEL 248

Schriftenschau 256

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdrucke: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 54,— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 11,20 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.

Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde, 28 (1963), H. 3, 129—192

Vergleichende Untersuchungen zur Ontogenese von Stachelmaus *(Acomys)* und Wanderratte *(Rattus norvegicus)*

Beiträge zum Nesthocker-Nestflüchter-Problem bei Nagetieren

Von Fritz Dieterlen

Eingang des Ms. 8. 8. 1962

TEIL I

1. Einleitung

Überblickt man die Ordnungen der Placentalia oder die Unterordnungen der Rodentia auf den Reifegrad ihrer Jungen bei der Geburt, so fällt bei den meisten eine erstaunliche Einheitlichkeit auf – eine Tatsache, die von Benazzi (1933) und Portmann (1938) klar herausgestellt worden ist. Die Einteilung in zwei sog. Ontogenesetypen – Nesthocker und Nestflüchter[1] (Abb. 1) – ist als weithin gültiges Schema zu verstehen, in das aber einige größere systematische Gruppen nur mit Einschränkungen einzuordnen sind (s. Teil II). Ein Überblick über die Ontogenesetypen bei Wirbeltieren findet sich bei Starck (1955).

Der *Nesthocker* wird in der Regel nach relativ kurzer Tragzeit in einem verhältnismäßig großen Wurf, unbehaart, mit mehr oder weniger verschlossenen Fernsinnesorganen und unfähig zu normaler Fortbewegung geboren. Wenige bis mehrere Wochen ist er auf Ernährung und Wärmung durch das Muttertier angewiesen.

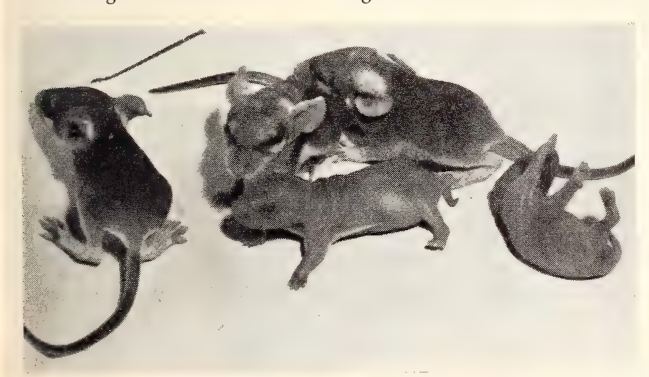


Abb. 1. Stachelmäuse *(dimidiatus)* und Wanderratten am ersten Lebenstag. Ontogenetisch 38 bzw. 22 Tage alt

Entsprechend seiner langen Tragzeit kommt der *Nestflüchter* allein oder mit wenigen Geschwistern, behaart, mit funktionstüchtigen Sinnesorganen zur Welt — meistens schon ein verkleinertes Abbild der Alten. Sehr schnell beherrscht er die Fortbewegung, bedarf kaum einer Wärmung und ist relativ kurze Zeit auf Ernährung durch die Eltern angewiesen.

Nesthocker erreichen verhältnismäßig spät, Nestflüchter relativ früh einen Grad potentieller Unabhängigkeit von den Elterntieren. Die Einteilung verliert aber ihre Gültigkeit für die Dauer des Zusammenhalts oder die Anhänglichkeit der Jungen an die Mutter oder Eltern, denn viele Nestflüchter hängen lange den Alten an.

Die zwei Ontogenesetypen sind auch von anderen Seiten her klar zu definieren, so in der Vermehrungszahl des Gehirns (Portmann 1942, Wirz 1954) oder im Reifegrad des cerebralen Fermentmusters der Succinodehydrogenase (Knolle 1959).

[1] Die Bezeichnungen haben sich so eingebürgert, daß man sie schon mangels besserer Ausdrücke beibehalten sollte, wenngleich „Nestflüchter“ die Tatsachen nicht richtig wiedergibt.

In dieser Einheitlichkeit der systematischen Gruppen gibt es nur verschwindend wenige Ausnahmen, deren bekannteste die nestflüchtende Gattung *Lepus* innerhalb der nesthockenden Lagomorpha ist. Keine dieser Ausnahmen, es handelt sich jedesmal um *Nestflüchter unter Nesthockern,* ist bisher, offenbar aus Mangel an Material, einem genaueren ontogenetischen Vergleich mit ihrer näheren so andersartigen Verwandtschaft unterzogen worden.

Die Entdeckung der ontogenetischen Besonderheit von *Acomys* (Murinae) innerhalb der Muriden, der Besitz und die gute Züchtbarkeit von 2 Arten[2], die geringe, aber deutliche Unterschiede in Tragzeit und Reifegrad der Jungen aufweisen (Dieterlen 1961, 1963), kamen mir für solche Untersuchung sehr entgegen. Zum Vergleich wählte ich die derselben Unterfamilie angehörende durch Henneberg (1937) in ihrer Embryonalentwicklung bestens bekannte Wanderratte *(Rattus norvegicus* Berkenhout). Vor allem wollte ich die Foetalstadien korrelieren und zu der von Portmann (z. B. 1942) mehrfach geäußerten Feststellung, daß der Nestflüchter intrauterin das Nesthockerstadium durchläuft, untersuchen, *wann* und *wie* das geschieht.

Der Art des Themas entsprechend sind die Beschreibungen nur so ausgeführt, um die Entwicklungsstufe zu charakterisieren. So können sie nur als eine grob umrissene Normentafel der letzten zwei Drittel der Embryonalentwicklung bezeichnet werden.

Außer der Wanderratte ist auch von anderen Nagern die foetale Entwicklung beschrieben worden, so z. B. vom Ziesel (Völker 1922), vom Meerschweinchen (Scott 1937) und vom Goldhamster (Boyer 1953; u. a.).

Dank für Unterstützung sage ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft und Herrn Prof. O. Koehler. Für die Überlassung eines Arbeitsplatzes danke ich Herrn Prof. B. Hassenstein, für freundliche Durchsicht des Manuskriptes Herrn Prof. D. Starck.

2. Tiere und Methode

Die allermeisten Stachelmaus-Embryonen stammen von der in SW-Asien und NO-Afrika vorkommenden *A. c. dimidiatus,* ein kleiner Teil von der auf Kreta heimischen *A. minous.* — Da die Stachelmaus-♀♀ am Nachmittag oder Abend, der auf die in den Nachmitternachts- oder Morgenstunden stattfindende Geburt folgt (Dieterlen 1962), regelmäßig brünstig werden, ist es leicht, den Paarungstermin und damit das Alter der Feten festzulegen. In seltenen Fällen setzt die Brunst erst am Nachmittag des nächsten auf die Geburt folgenden Tages ein. Ist der post-partum-Oestrus unfruchtbar geblieben, wiederholt er sich nach 8 bis 15, durchschnittlich 11 Tagen. Für Beschreibungen kamen nur Embryonen in Frage, deren Alter genau bekannt war. Die meisten Paarungen finden zwischen 17 und 24 Uhr statt. Als mittleren Befruchtungstermin nehme ich allgemein 24 Uhr, was mit einer Schwankungsbreite von wenigen Stunden auch zutreffen dürfte. Eine längere Verzögerung der Befruchtung ist unwahrscheinlich, da die Uteri von drei Tage nach der Paarung getöteten ♀♀ schon sichtbar trächtig waren.

Die ♀♀ wurden jeweils mit Chloroform getötet, sofort danach die Feten herausgeholt, gemessen usw. und in 70prozentigem Alkohol konserviert. Bei der späteren sukzessiven Untersuchung aller Stadien wiederholte ich die Messungen und stellte Veränderungen nur an den Nabelschnüren fest, die durch Schrumpfung etwas kürzer geworden waren.

[2] Während der Drucklegung dieser Arbeit hat sich herausgestellt, daß die Kreta-Stachelmaus, *A. minous,* eine eigene Art ist, nachdem F-1-Bastarde mit *A. cahirinus dimidiatus* sich nicht untereinander fortgepflanzt hatten und Herr Prof. R. Matthey, Lausanne, dem hier schon herzlich gedankt sei, nachweisen konnte, daß sich die beiden Formen im Karotyp eindeutig unterscheiden. Auch die Cypern-Stachelmaus *(A. nesiotes)* ist eine eigene Art (Zahavi und Wahrman 1956).

Untersucht wurden von *Acomys* 68 Embryonen (darunter 13 von *minous)* aus 26 ♀♀ und 20 sicher bekannten Tagesstadien (3 von *minous),* ferner viele Neugeborene und weitere Postnatalstadien. — Von *Rattus* standen mehr als 30 Feten aus 5 ♀♀ und 4 Tagesstadien zwischen dem 14. und 22. Embryonaltag zur Verfügung. Ihr Alter bestimmte ich nach HENNEBERG (1937). Zu einigen Vergleichen dienten mir noch 3 Fetalstadien von *Mus musculus.*

Beschrieben werden 19 Tagesstadien, davon 3 von *minous* (Tab. 1), die besonders gekennzeichnet sind, da *minous* seinem schnelleren Entwicklungstempo entsprechend, sich altersmäßig nicht zwischen die *dimidiatus-Stadien* einordnen läßt.

Mit dem Binokular untersuchte ich die Körperform und alle äußerlich sichtbaren Merkmale wie Auge, Ohr, Nase, Mund, Genitalien, Integument und Extremitäten. Alles zusammen bietet genügend Anhaltspunkte zur genauen Charakterisierung der Entwicklungsstufe. Histologisch arbeitete ich nicht.

Da die Entwicklung gleichaltriger Embryonen variieren kann (S. 199), beschrieb ich das jeweilige Stadium erst nach Untersuchungen aller zugehörigen Feten. Als Vorlage dienten die Darstellungen HENNEBERGS (1937).

Tabelle 1

Die für Untersuchungen und Beschreibungen verwendeten Feten von Acomys

Datum	Alter	Anzahl	Bemerkungen
25. 6. 62	13,21	3	*minous* + 1 resorbierter
26. 4. 61	15,05	4	
4. 3. 61	17,12	3	
20. 6. 62	18,18	3	*minous* + 2 resorbierte
4. 3. 61	19,13	3	
18. 3. 62	21,17	2	
18. 3. 62	22,16	4	
27. 2. 61	23,15	3	
7. 7. 62	23,15	3	*minous*
28. 3. 62	ca. 24,12	1	*minous*
28. 3. 62	ca. 22–24	2	*minous*
7. 2. 62	25,11	1	
2. 3. 62	26,11	3	
5. 2. 62	27,11	4	
17. 3. 62	28,09	2	
7. 2. 62	29,09	4	
22. 2. 61	30,15	4	
3. 3. 62	31,10	1	
28. 3. 62	30–31	1	*minous*
4. 3. 62	32,13	3	
11. 7. 60	ca. 32,10	1	Frühgeburt
28. 2. 61	33,10	3	
27. 2. 61	33–34	3	
22. 2. 61	35,16	3	
3. 5. 62	36,00	2	+ 1 resorbierter
27. 2. 61	35–36	2	

13,21 z. B. bedeutet, daß das betreffende Stadium 13 Tage und 21 Stunden alt ist. Wenn nicht anders angegeben, handelt es sich immer um *dimidiatus*-Feten

3. Die Ontogenese von *Acomys*

A. Die morphologische Entwicklung vom 14. bis 38. Embryonaltag Beschreibung der einzelnen Tagesstadien

Alter *13,21,* 30–33 Ursegmente, Gr. Länge 0,5 cm, *minous.*

Allg. Körperform: Stark spiralig eingekrümmt; die linke Seite des Schwanzteiles liegt an der rechten Großhirnhemisphäre. Scheitelhöcker sehr ausgeprägt, dahinter Nackenbeuge. Zweiter Kiemenbogen vollständig angelegt, der dritte bei fortgeschrittenen Exemplaren deutlich, bei andern erst in der Anlage. Das Riechfeld ist schon als flache ovale Grube angelegt. — Großhirnhemisphären blasig aufgetrieben, deutlich geteilt. Vom *Auge* ist das Linsengrübchen weit und offen. — *Extremitäten:* Die Vorderbeinknospe ist angelegt, die Wölbung der Hinterbeinknospe ist nur beim weitesten Stadium zu sehen. Vom kaudalen Ende der Vorderbeinknospe bis zum Schwanzende sind es 20 Ursegmente.

(Gemessen an der etwa gleichen Zahl von Ursegmenten wie das 15,05-Stadium von *dimidiatus* ist dieses Stadium in den andern Merkmalen zurück, es entspricht etwa dem *Rattus*-Stadium 11,13—11,19, während 15,05 dem *Rattus*-Stadium 12,12 entspricht [vgl. S. 204]).

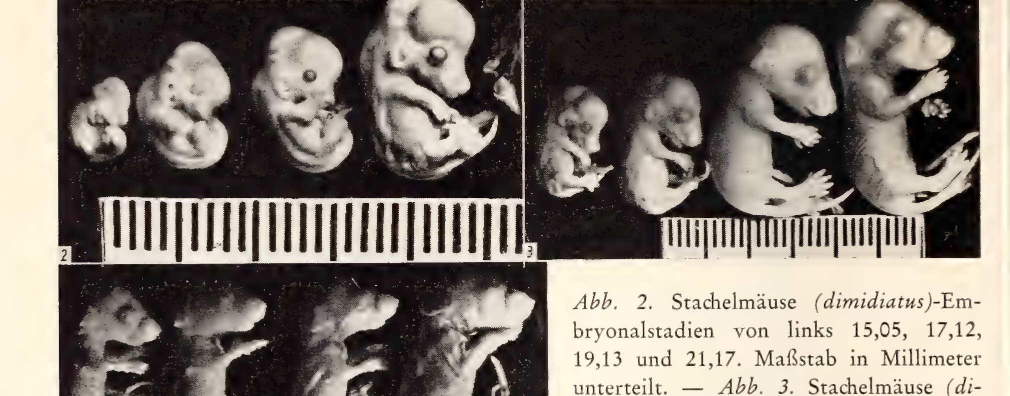


Abb. 2. Stachelmäuse *(dimidiatus)*-Embryonalstadien von links 15,05, 17,12, 19,13 und 21,17. Maßstab in Millimeter unterteilt. — *Abb. 3.* Stachelmäuse *(dimidiatus)*-Embryonalstadien 22,16, 23,15, 25,11 und 26,11. — *Abb. 4.* Stachelmäuse *(dimidiatus)*-Embryonalstadien 27,11 28,09, 29,09 und 30,15

Alter *15,05*, 30—35 Ursegmente, Gr. Länge 0,55 cm (Abb. 2, 11 a).

Allg. Körperform: Krümmung wie beim vorigen Stadium. Oberkieferfortsatz, 1. und 2. Kiemenbogen treten deutlich modelliert hervor. 3. Kiemenbogen rückgebildet, kaum mehr zu sehen. *Auge:* Linsengrübchen fast geschlossen. *Ohr:* Gehörgrübchen schön sichtbar. Es liegt hinter dem 2. Kiemenbogen, von diesem aber durch eine Furche getrennt.

Extremitäten: Vorderbeinknospe schon ausgeprägt; von ihrem kaudalen Rand bis zum kranialen Rand der in Wölbung begriffenen Hinterbeinknospe sind es 12 Ursegmente.

Alter *17,12*, 47—49 Ursegmente, Scheitel-Steiß-Länge = SSL (über den Rücken gemessen) 0,95 cm (Abb. 2, 11 a, b).

Allg. Körperform: Der Embryo hat sich ziemlich gestreckt. Fast gerade Strecke von der Nackenbeuge bis zur Mitte zwischen den Extremitäten[3]. Der Scheitelhöcker ist sehr stark ausgeprägt. Der sehr lange Schwanz endet an der Mundbucht. Die Kiemenfurchen sind fast verschwunden. Tiefe Fossa angularis. Der Bulbus des *Auges* ragt stark hervor, z. T. schon Pigment gebildet. Die *Nasen*partie beginnt sich abzusetzen. Durch die die Großhirnhälften trennende Vertiefung, die bis zur Mundbucht zieht, wird auch die Nase in zwei Hälften geteilt. Nasenschlitze lang und schmal, jetzt näher beieinander. *Integument:* Früheste Anlage der Schnurrhaarhöcker. Endplatte der vorderen *Extremität* ganz deutlich, noch keine Fingerstrahlen zu erkennen, hintere Endplatte fast ausgebildet. Geringer Unterschied in der Ausbildung von vorderer und hinterer Extremität (vgl. letztes Stadium!), zwischen beiden 14—15 Ursegmente.

Alter *18,18*, Ursegmente nicht mehr zählbar, SSL. 1,4 cm *minous* (Abb. 8 a).

Allg. Körperform: Ursegmente noch andeutungsweise zu erkennen. Körper stärker gestreckt. Nackenbeuge ist noch vorhanden. Der Scheitelhöcker ist relativ kleiner geworden, weil die Großhirnhemisphären sehr gewachsen sind. Der Kopf hat sich von der Brust noch nicht abgehoben. Trotzdem der Körper an Volumen zugenommen hat, ist das stark angestiegene Kopfvolumen mindestens ebenso groß. Der Schwanz ist relativ kürzer. Sein Ende liegt etwas nach rechts eingerollt an der rechten Schnauzenpartie. *Auge:* großer Bulbus, in der Form zwischen quadratisch und rund. Überall an den Rändern hat sich graubraunes Pigment gebildet. *Ohr:* Es hat sich eine große primitive Scapha entwickelt, die teilweise schon die Tendenz zeigt, nach vorn zu wachsen. *Nase:* Nasenpartie abgesetzt. Die Öffnungen liegen noch sehr weit auseinander, es sind zweischenklige Schlitze. *Integument:* Die abdominale Milchleiste ist ganz deutlich. An der Basis der Vorder- und Hinterbeinknospe ist ein einfacher runder Milchhöcker erkennbar. Fünf Längsreihen von Schnurrhaaranlagen sind an der Schnauze zu erkennen. Die obersten zwei haben 3—4, die unteren drei 6—7 ausgebildete Höcker. Die neugebildeten Colliculi piliferi supraorbitales, zygomatici und angulares treten modelliert hervor. *Extremitäten:* Hintere E. stark gewachsen und länger als die vordere. An den Rändern der Endplatten zwischen den Finger- und Zehenstrahlen haben sich 5 stumpfe Winkel ausgebildet.

[3] Die Fähigkeit des Körpers zur Streckung kommt in der Fruchtblase natürlich weniger zur Geltung als nach dem Herauslösen des Embryos.

Alter *19,13*, SSL. 1,15 cm (Abb. 2, 8 a).

Allg. Körperform: Ursegmente sind nicht mehr zu sehen. Die Embryonen sind kleiner und etwas weniger weit entwickelt als die des 18,18-Stadiums *(minous).* Die Enden des Schwanzes haben sich von links her um den Knäuel des „physiologischen Nabelbruches" gewunden. Die Segmentierung ist im Schwanz noch zu erkennen. *Auge:* Wie im Stadium 18,18. *Ohr:* primitive Scapha etwas kleiner als im 18,18-Stadium. *Integument:* Höcker der Schnurrhaaranlagen sind erst in der Bildung begriffen. Die bei 18,18 genannten Colliculi sind auch hier ausgebildet. *Extremitäten:* An den Endplatten von Hand und Fuß sind die Strahlen sichtbar geworden.

Alter *21,17*, SSL. 1,60 cm (Abb. 2, 8a)

Allg. Körperform: Streckung ist kaum fortgeschritten. Der Kopf hat sich etwas von der Brust abgehoben. Nackenbeuge und Scheitelhöcker sind fast ganz geschwunden. Das Kopfvolumen ist wohl größer als das des Körpers. Es hat sich eine richtige Schnauze gebildet. Der Schwanz hat sich vom Körper abgehoben und steht fast 90 Grad auf ihm. *Auge:* Durchmesser 1 mm. Unterm Auge keine Rinne mehr. *Ohr:* Die primitive Scapha hat etwa die Hälfte des Ohrbezirks nach vorn überlappt. Die *Nase* ist nicht mehr so breit. Die Löcher scheinen geschlossen zu sein. *Mund:* Es hat sich ein richtiger Unterkiefer gebildet. Mund halb offen, die Zunge schaut etwas heraus. *Integument:* Die Körperhaut hat jetzt überall schwache Furchen und Felderungen. Die Milchleiste ist zu sehen, die Milchhöcker kaum noch. Die Papillen der Schnurrhaare sind relativ kleiner und nur undeutlich zu erkennen. Am Rand von Ober- und Unterlippe befinden sich viele kleine Papillen, am Vorderfuß jetzt ein Coll. pilif. ulnaris. *Extremitäten:* Vorder- und Hinterbein stark gewachsen. Finger fast schon ganz voneinander getrennt, die Strahlen des Fußes aber sind erst durch 5 stumpfe Winkel geschieden.

Alter *22,16*, SSL 1,70 cm (Abb. 3, 11b, c)

Allg. Körperform: Zum vorigen Stadium kaum eine Veränderung. Kopf nicht weiter abgehoben. Wölbung der Großhirnhemisphären ist ziemlich zurückgegangen. Schwanz steht 80° vom Körper weg. Die *Augen* beginnen sich zu schließen (vgl. S. 201), wobei das untere Lid stärker nach oben wächst als das obere nach unten. *Ohr:* Die primitive Scapha ist nach vorn kaum gewachsen. Die Umschlagregion hat sich aber nach hinten ausgebuchtet. *Mund:* Dadurch, daß der Unterkiefer stark gewachsen ist, hat sich die Mundöffnung, aus der noch die Zunge herausschaut, verkleinert. *Integument:* Auf der rechten Kopfseite z. B. sind die einzelnen Schnurrhaarpapillen noch deutlich zu unterscheiden; links dagegen sind kaum differenzierte Furchen zu sehen. Gesamte Körperhaut weiterhin etwas furchig. Überall an Kopf und Körper haben sich in etwa gleichmäßigen Abständen Haar-Papillen gebildet. *Extremitäten:* Am Hinterfuß ist die Zehenbildung etwas fortgeschritten.

Alter *23,15*, SSL. 2,20 cm (Abb. 3, 8b)

Allg. Körperform: Kopf wenig von der Brust abgehoben. Der Schädel ist nicht mehr in Höcker und Wölbungen geteilt, wirkt jetzt ganz einheitlich. Der Schwanz liegt dem Bauch wieder fast an, seine Spitze an der Basis des Vorderfußes. Die starke Abknickung vom Hirnschädel zur Schnauzenpartie ist erheblich zurückgegangen. Die *Augen* sind noch nicht bei allen geschlossen. *Ohr:* Die umgeklappte Scapha hat schon fast den Rand der vorderen Ohröffnung erreicht. Mund jetzt fast geschlossen. *Integument:* Die Körperhaut ist wieder glatt. Die Schnurrhaarpapillen treten wieder deutlich hervor; aus der Hälfte von ihnen wachsen bereits die Tasthaare, und zwar sind die hinteren (kranialen) der vier oberen Reihen am weitesten fortgeschritten. Auch am Coll. pil. supraorb. sproßt ein Haar, an den oberen Colliculi noch nicht. Die Papillen auf dem Körper haben sich verkleinert und vermehrt. An den äußeren *Genitalien* ist das Geschlecht noch nicht zu unterscheiden. *Extremitäten:* An der Hand sind die Nagelglieder ganz deutlich, an den Handflächen einige Tuberkel klar ausgebildet. Der Fuß ist jetzt klar zu unterscheiden. Zehen samt Nagelglied deutlich und getrennt.

Alter *23,15*, SSL. 2,5 cm, *minous* (Abb. 8b)

Allg. Körperform: Der Kopf ist glatt geformt und rund. Die Schnauze geht fast geradlinig in den Kopf über. Die *Augenlider* sind bei allen vollständig verwachsen. *Ohr:* Die Scapha hat den vorderen Ohrrand erreicht und ist mit ihm verwachsen. *Genitalien:* Der Phallus steht senkrecht auf der Körperoberfläche. (Weiteres siehe nächstes Stadium.)

Alter *25,11*, SSL. 2,6 cm (Abb. 3, 8 b)

Körperform: Glatt geformter Kopf jetzt etwa 40 bis 50° von der Brust abgehoben. Schwanz senkrecht abstehend. Auch der bisher noch eingekrümmte Hinterleib hat sich etwas gestreckt. Die *Augenlider* sind noch nicht völlig verwachsen. *Ohr:* Am vorderen Ohrrand läßt die Scapha nur noch einen winzigen Spalt frei. *Genitalorgane:* Phallus steht senkrecht auf der Körperoberfläche, beim Männchen schon Scrotumbildung auf der Regio perineophallica — keine Mammaranlagen mehr. Geschlecht also klar zu unterscheiden. *Integument:* Der Hautsack wird etwas weiter und bildet stellenweise Falten, so besonders unterhalb des Nackens, in der Inguinalgegend und am Bauch. Die zwei oberen Reihen der Schnurrhaare haben je etwa 5, die drei unteren je etwa 10 Papillen. Jetzt ist auch der Coll. pilif. submentalis aufgetreten. Die Haarpapillen stehen am Körper, besonders auf der Rückenseite, immer dichter, sogar auf den

verwachsenen Augenlidern und deren Rändern sitzen Papillen, nicht aber auf der Ohrscapha. *Extremitäten:* Finger und Zehen mit den überdeutlich abgesetzten Nagelgliedern sind nicht verwachsen. (Dieses Stadium stimmt mit dem 23,15 von *minous* weitgehend überein.)

Alter *26,11,* SSL. 2,8 cm (Abb. 3)

Allg. Körperform: Kopf jetzt 70 bis 80° von der Brust abgehoben. Bauchseite vom Hals bis zur Schwanzbasis in einer Geraden verlaufend; was schon im vorigen Stadium angedeutet war, sieht man jetzt besser: es bilden sich die Rippen und die Schädelknochen. Die Scapha deckt jetzt die ganze *Ohr*grube. *Auge:* Die Lider sind jetzt in Höhe von etwa 50° „nördlich des Augenäquators" ganz verwachsen. *Integument:* Die Faltenbildung an Körperseiten und Hals ist etwas fortgeschritten. In der Beuge von Vorder- und Hinterbein sind bei den Weibchen Milchhöcker zu sehen. Bei den Männchen unter der Achsel nichts mehr, in der Inguinalregion zwei weiße Pünktchen. *Äußere Genitalia:* Bei Männchen Scrotumbildung. Am Phallus kein Geschlechtsunterschied. Glanz ragt schwach hervor. *Extremitäten:* Wie oben; eine Schwanzringstruktur ist noch nicht zu sehen.

Alter *27,11,* SSL. 2,9 cm (Abb. 4)

Allg. Körperform: Körper noch etwas gestreckt. Kopf steht jetzt 90° zur Brust. Auf jeder Kopfseite ist die Schnurrhaarregion durch eine tiefe Furche abgesetzt. *Ohr:* Die Verwachsung der Scapha beginnt sich wieder zu lösen. *Integument:* Am Bauch jetzt tiefere Falten. Die Haut wird dicker, Rippen nicht mehr zu sehen. Haaranlagen stehen jetzt ganz dicht am ganzen Körper. Die 4 längsten Schnurrhaare auf jeder Seite sind etwa 3 mm lang. Aus dem oberen Gipfel des Coll. pil. supraorb. sprießt ein etwa 1 mm, aus dem unteren ein etwa 0,5 mm langes Tasthaar. Äußere *Genitalia:* Der Phallus steht bei den ♂♂ aufrechter (zeigt etwa 40° nach hinten) als bei den ♀♀. *Extremitäten:* Finger- und Zehennägel haben sich gebildet. Unterarm und Unterschenkel sind dicker geworden, wodurch Hand und Fuß nicht mehr so riesig wirken wie in den letzten beiden Stadien. „Handlinien" in Fingern und Zehen. Schwanzringstruktur vorhanden.

Alter *28,09,* SSL. 3,1 cm (Abb. 4)

Außer der Größenzunahme im wesentlichen wie oben.

Alter *29,09,* SSL. 3,5 cm (Abb. 4, 11c)

Allg. Körperform: Der Winkel zwischen Kopf und Brust beträgt jetzt gut 100°. Die Verwachsung der *Ohr*läppchen ist gelöst; sie beginnen sich zurückzulegen. *Integument:* An den Coll. pilif. zygomatici, angulares, submentales und den paarigen ulnares beginnen die Tasthaare zu sprießen. Die Körperhaaranlagen haben alle eine dem späteren Strich entsprechende längliche Form bekommen. *Extremitäten:* Finger- und Zehennägel verhornen schon und heben sich schön ab.

Alter *28,09,* SSL. 3,1 cm (Abb. 4)

Allg. Körperform: Während Körper- und Kopfvolumen bisher recht kontinuierlich zugenommen haben, haben sie jetzt einen Sprung getan: Der Fetus ist viel massiger geworden, was auch das folgende Stadium bestätigt. *Ohr:* Die zurückgeklappten Ohrläppchen sind sehr groß, beginnen sich zu strukturieren. Äußerer Gehörgang hat sich noch nicht gebildet. *Integument:* Bei den ♀♀ sind die sechs Zitzen gut ausgeprägt. Die Schnurrhaarpapillen haben sich eingesenkt. *Extremitäten:* Die Tuberkel von Hand und Fuß sind in Zahl und Ausbildung ziemlich komplett.

Alter *31,10,* Kopf-Rumpflänge 4,3 cm (Abb. 5)

Außer der Größenzunahme im wesentlichen wie voriges Stadium.

Alter *32,13,* KRL. 4,1 cm (Abb. 5)

Im wesentlichen wie in den vorigen Stadien.

Alter *33,10,* KRL. 4,7 cm (Abb. 5)

Wieder ein großer Schritt in der Zunahme des Volumens von Körper und Kopf, auch im Längenwachstum. Das Ohr ist ziemlich größer geworden. Noch keine Körperhaare. Etwa 140 Schwanzringe. Von Anlagen der Schneidezähne ist noch nichts zu sehen. Die Haut, die im Stadium 29,09 die spätere Ohröffnung glatt überspannte, ist jetzt etwas abgesunken zur Anlage des äußeren Gehörganges.

Alter *35,16,* KRL. 4,8 cm (Abb. 5)

Am hinteren Rücken, Kopf und Schwanz sind die ersten Haare aufgetreten. Am Rücken sind sie etwas borstiger als am Kopf. Körper und Kopf sind noch massiger geworden. Im Mund bricht eben die Schneidezahnanlage (noch ganz weich) durch die nach innen eingewölbte, undifferenzierte Unterlippe hindurch.

Alter *36,00,* KRL. 5,0 cm (Abb. 6)

Die Massigkeit hat noch etwas zugenommen. Das Ohr ist noch stark gewachsen. Der äußere Gehörgang hat sich nicht weiter vertieft. Untere Incisiven-Anlage ist etwas größer und härter geworden.

Ein kurzer Überblick über die Entwicklung der einzelnen Körperteile findet sich in Tab. 3.

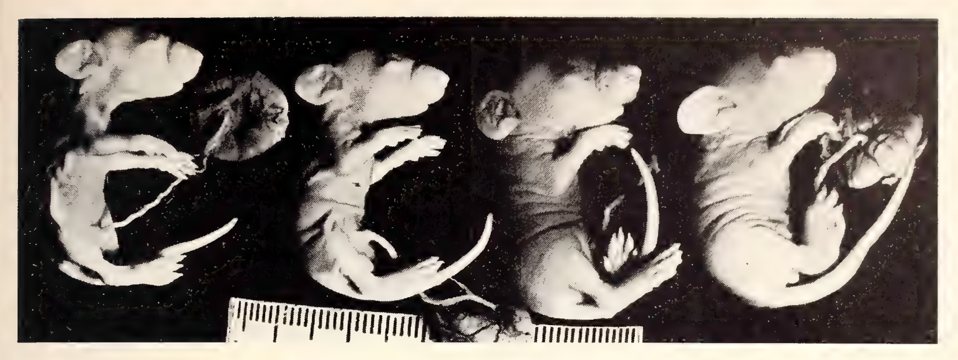


Abb. 5. Stachelmäuse *(dimidiatus)*-Embryonalstadien 31,10, 32,13, 33,10 und 35,16

B. Die postnatale Entwicklung

Nach Ablauf von 37, häufiger 38 Tagen wird *A. c. dimidiatus* geboren. Die Jungen beider Stadien unterscheiden sich nur etwas in der Fell- und Augenentwicklung.

Alter *37,00 bis 38,00* (Abb. 6)

Körper nur noch etwas gewachsen. Massigkeit hat noch mehr zugenommen, ebenso die Pigmentbildung der Haut und das Haarwachstum. Die Augenlider der meisten Exemplare haben sich gelöst. Der äußere Gehörgang ist nur bei wenigen schon eingesenkt; dementsprechend sind noch kaum akustische Reaktionen zu erhalten. Die Tiere laufen schon kurze Strecken.

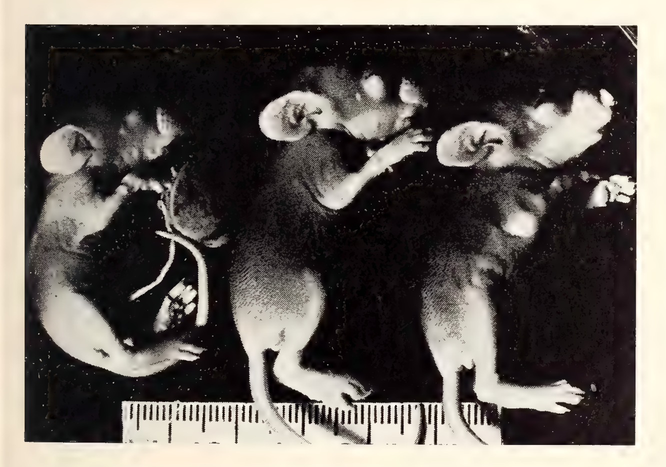


Abb. 6. Dimidiatus-Embryonalstadium 36,00, ein nach 37 und ganz rechts ein nach 38 Tagen geborenes Tier

Alter *38,00 bis 39,00* (+ 1) (Abb. 1 und 6)

Stacheln und Haare stark gewachsen. Fast alle Augen voll geöffnet. Äußerer Gehörgang eingesenkt. Hörvermögen nachweisbar. Fast alle sind voll lauf- und vielfach auch fluchtfähig.

Alter *39,00 bis 40,00* (+ 2)

Obere Incisiven sind bei den meisten durchgebrochen. Viele Putzbewegungen sind ausgereift.

Alter *42,00* (+ 4)

Die Jungen klettern schon ausgezeichnet.

Alter *44,00* (+ 6)

Erste selbständige Nahrungsaufnahme, erstes Erkunden der weiteren Umgebung.

Die Gewichtskurve in Abb. 7 zeigt einen sehr starken Anstieg sofort nach der Geburt und ein stärkeres Schwanzwachstum in den letzten Tagen der Embryonalzeit. Sonst verläuft das Schwanz- und besonders das KRL-Wachstum äußerst kontinuierlich.

C. Individuelle Variation der Embryonen in der Entwicklung einzelner Merkmale

Das Variieren des Entwicklungszustandes bei gleichaltrigen Embryonen ist häufig festzustellen. Manchmal kann der am meisten fortgeschrittene Embryo eines Tagesstadiums

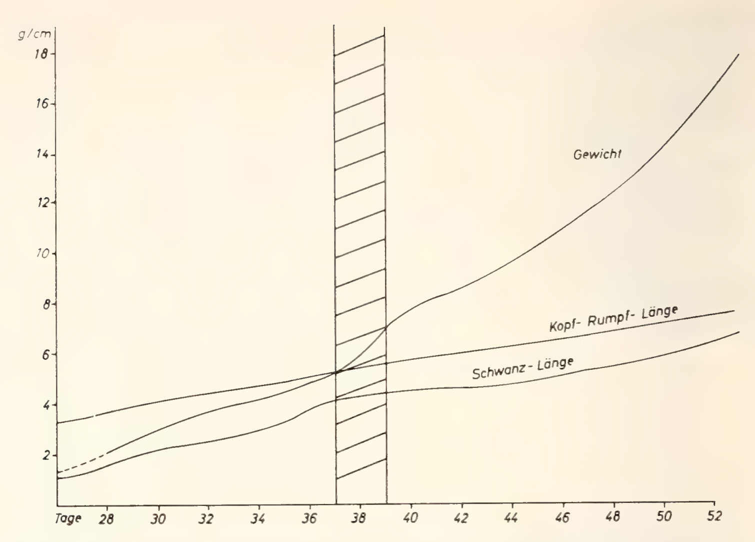


Abb. 7. Prä- und postnatale Entwicklung von Gewicht, Kopf-Rumpf- und Schwanz-Länge. Die schraffierte Säule gibt die Spanne des Geburtstermins an. Beachte den starken Gewichtszuwachs gleich nach der Geburt und das Schwanzwachstum in den letzten Embryonaltagen. Das Längenwachstum von Kopf-Rumpf und Schwanz ist im dargestellten Zeitabschnitt sehr kontinuierlich

in der Gesamtentwicklung gleich weit sein wie der letzte der um 24 Stunden älteren Feten.

Variationen der Stadien 15,05 und 17,12: Die Feten unterscheiden sich in der Ursegmentzahl. Die Größenunterschiede betragen bis zu 20 %. Die spiralige Krümmung aller Embryonen dagegen geht einheitlich nach rechts; auch bei der Ratte ist dies so (Henneberg 1937).

Die Streckung des Körpers zwischen 15,05 und 19,13 schwankt. Auffällig sind die verschiedenen Stellungen des Schwanzes zwischen 17,12 und 19,13. So liegt der Schwanz dem Kopf an, oder er ist weit nach vorn umgebogen oder macht eine halbe Windung um den Klumpen des physiologischen Nabelbruches. Es ist möglich, daß der Schwanz jedes Tieres in dieser Zeit die gleichen Lageveränderungen durchmacht und daß das Bild nur unklar ist, weil wenig gleichaltrige Feten zumal mit individuellen Entwicklungsunterschieden zur Verfügung stehen. — Zwischen den Stadien 19,13 und 21,17 variiert die Pigmentbildung des Auges, die im untern Teil des Organs zuletzt stattfindet. — Individuen, aber auch die einzelnen Kopfseiten unterscheiden sich zwischen 19,13 und 22,16 in der Entwicklung der Schnurr- und der übrigen Tasthaar-Papillen und im späteren Haarwachstum. Doch ist die Reihenfolge der Entwicklung immer gleich. — In der Ausbildung von Fingern und Zehen gibt es auch eindeutig individuelle Variationen. — Die Lösung des physiologischen Nabelbruches registrierte ich zwischen 23,15 und 25,11.

Beträchtlich variiert der Schluß der Augenlider, auch zwischen den Kopfseiten. Frühesten Augenschluß stellte ich beim Stadium 22,16, spätesten im 25,11-Stadium fest. — Ebenfalls drei Tage — 27,11 bis 30,15 — liegen zwischen erstem und letztem Termin von Lösung und Zurückklappen des verwachsen gewesenen Ohrläppchens.

D. Vergleich der Ontogenese von *A. c. dimidiatus* und *A. minous* (siehe auch S. 204)

Was sich an den wenigen Fetalstadien von *minous,* deren Alter genau bekannt ist (Tab. 1), schon andeutete, nämlich eine bis zum letzten Drittel der Tragzeit zuneh-

Tabelle 2

Embryonale und postembryonale Maße und Gewichte von *Acomys (dimidiatus)* **und** *Rattus*

	Acomys								*Rattus*				
O.T.	SSL	NSL	% SSL/NSL	KRL	SL	HfL	OL	Gew	SSL	KRL	SL	HfL	Gew.
13									1,50				0,11
14									1,45				0,17
15	0,75								1,50				0,30
16									1,80				0,50
17	0,95				0,40				2,80		0,70	0,40	1,00
18									3,20				1,60
19	1,15								4,00				2,60
20										4,80	1,30	0,70	4,00
21	1,60				0,40					5,00			4,70
22	1,70				0,70	0,30				5,40	1,80	0,80	5,00
23	2,20				0,80	0,40							5,80
24													
25	2,60	1,50	58 %	3,20	1,10	0,55							
26	2,80	1,80	64 %	3,20	1,20	0,55				6,50	2,30		11,5
27	2,90	2,30	75 %	3,70	1,40	0,70							
28	3,10	1,70	55 %	3,60	1,50	0,70		2,0					
29	3,50	2,40	69 %	4,00	1,70	0,80				7,00	2,80	1,40	16,0
30	3,60	4,20	116 %	4,00	2,40	1,10	0,60	3,0					
31	4,00	4,10	102 %	4,30	2,20	1,00	0,55			8,00	3,00	1,50	20,0
32	3,50	2,20	63 %	4,10	2,40	1,00	0,55						
33	3,90	2,60	66 %	4,70	2,90	1,30	0,75	4,0					
34													
35	4,20	4,00	95 %	4,80	3,20	1,30	0,75			9,00	4,50	2,20	30,0
36	4,20	3,20	76 %	5,00	3,70	1,20	0,80	5,00					
37	4,60				4,30	1,65	0,85						
38				5,20	4,20	1,55	0,80	5,80					
40				5,70	4,50	1,65	0,90	7,8		10,0			33,0
44				6,10	4,70	1,75	1,15	13,0					
49				7,00	5,70		1,00	9,5		12,0	9,0		45,0
60				8,50	7,30		1,35	24,0					
70				9,30	8,40	1,90	1,45	32,0					

O. T.: Alter in Ontogenese-Tagen, z. B. 22 = Stadium 22,16; SSL: Scheitel-Steiß-Länge. NSL: Nabelschnurlänge (fast alles Frischmaße), % NSL: durchschnittliche prozentuale Länge von Nabelschnüren der Feten desselben Stadiums; KRL: Kopf-Rumpf-Länge; SL: Schwanzlänge; HfL: Hinterfußlänge; OL: Ohrlänge in cm; Gew.: Gewicht in g; die beiden Querstriche bezeichnen den Geburtstermin von *Rattus* bzw. *Acomys.*

mend raschere Entwicklung als bei *dimidiatus* (Abb. 8, a, b) — so entspricht z. B. das *minous* 23,15-Stadium dem 25,11 von *dimidiatus,* und der embryonale Augen- und Ohrenverschluß erfolgt etwa zwei Tage früher als bei *dimidiatus* (s. Tab. 3) — wird bei der Geburt ebenso deutlich, die bei *minous* nach 35 bis 36 Tagen rund 48 Stunden früher stattfindet. Aber bis auf die noch verwachsenen Augenlider sind die Jungen gleich weit wie zwei Tage ältere *dimidiatus* (Abb. 9). Dafür ein Beispiel: Zwei Neugeborene, Alter 36,12: Ihre KRL und SL mit 5,2 bzw. 4,0 cm und das Gewicht von 6,2 übertreffen die Maße des entsprechenden *dimidiatus*-Stadiums z. T. stark. Die Behaarung und die unteren Incisivi sind gleich weit entwickelt wie bei 37—38tägigen *dimidiatus.* Die Ausbildung des äußeren Gehörganges entspricht beim einen *minous* einem 37-, beim anderen einem 38-Tagestadium von *dimidiatus.*

Das Durchschnittsgewicht von 28 neugeborenen *minous* lag mit 6,37 g rund 10 % höher als das neugeborener *dimidiatus.* — Die Augen öffnen sich erst 1—3 Tage nach

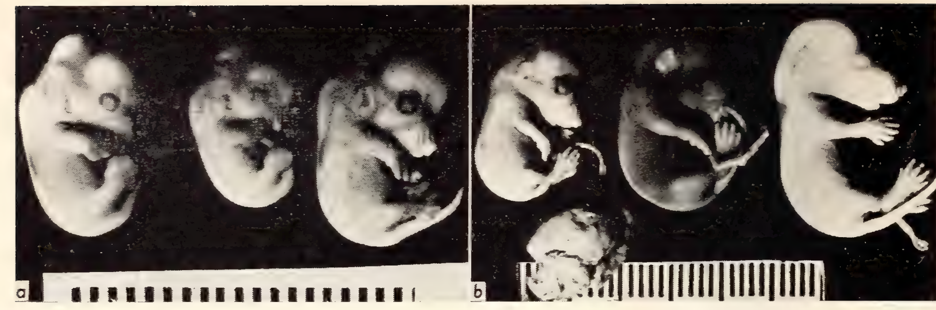


Abb. 8. Stadienvergleich zwischen *dimidiatus* und *minous.* — a. Von links: *minous,* Stadium 18,18, *dimidiatus* 19,13 und *dimidiatus* 21,17. Entsprechend der rascheren Entwicklung von *minous,* liegt das abgebildete Stadium entwicklungsmäßig zwischen den beiden von *dimidiatus.* — b. Von links: *dim.* 23,15, *min.* 23,15, *dim.* 25,11. Der *minous*-Embryo ist gleich weit, wie der zwei Tage ältere von *dimidiatus* (seine stärkere Einkrümmung ist technisch bedingt)



Abb. 9. Zwei wenige Stunden alte Junge von *minous* (links), und *dimidiatus* (rechts). Ontogenetisches Alter (± 5 Std.) 36,12 bzw. 38,12 Tage

der Geburt, aber die ganze postnatale Entwicklung verläuft zunächst rascher als bei *dimidiatus.* Bei Gefahr (Alarmstimmung, Rascheln) machen die noch blinden Nestflüchter dieser Bezeichnung alle Ehre: sie können blitzschnell davonhuschen und sich verstecken. Spätestens vom 20. Lebenstag an verläuft die Entwicklung fast gleich wie bei *dimidiatus* (vgl. Dieterlen 1963).

E. Sonstige Beobachtungen und Untersuchungen

Die starke Volumen- und Gewichtszunahme der Feten etwa im letzten Drittel der Tragzeit – innerhalb von 10 Tagen verdreifacht sich das Gewicht von ca. 2,0 g auf fast 6,0 g (Tab. 2) (Abb. 7), – läßt sich auch an der *Gewichtsentwicklung der trächtigen* ♀♀ ablesen. Auch das Rötelmaus-♀ nimmt im letzten Tragzeit-Drittel besonders stark zu (Mazak 1962). Ein Beispiel möge den Verlauf bei *Acomys* zeigen: ein dreijähriges ♀ wog nichtträchtig 69 g, am 18. Schwangerschaftstag 71, am 25. 81, am 32. 92 und am 37. Tag 101 g, am 38. Tag warf sie 4 Junge, die mit Eihüllen und Placenten zusammen 24–25 g wogen (Junge allein 21,5 g). Kurz nach der Geburt wog das ♀ 75 g, zwei Tage später 73 g. Von den 32 g, die das ♀ in der Tragzeit zugenommen hatte, entfielen also 75 % auf die Jungen, der Rest auf den Mutterkörper.

Interessant ist nun – Wägungen anderer ♀♀ haben es bestätigt –, daß die Zunahme des eigentlichen Muttergewichtes *vor* der des Embryonengewichtes liegt, denn die Steigerung von 10 g zwischen 18. und 25. Tag kann nur zu einem Bruchteil den Feten zukommen (s. Tab. 2), die Zunahme ab 25. Tag dagegen fast ausschließlich.

Assheton (1905) hat die diskoidale, massige *Placenta* von *Acomys* recht genau beschrieben. Ihre Lage zur Frucht – dorsal, ventral usw. – ist, wenigstens vom 20. Tage an, völlig unterschiedlich, da der Embryo in der Fruchtblase frei beweglich ist und seine Stellung auch tatsächlich ändert (s. unten). Am 21. Tag mißt die Placenta im Durch-

messer 0,7 cm, ist also sehr groß im Vergleich zur Frucht, und relativ klein bei der Geburt, bis zu der sie ihren Durchmesser recht kontinuierlich verdoppelt.

Die *Nabelschnur* (vgl. STARCK 1957, SLIJPER 1960). Mit 23—25 Tagen löst sich das Gewirr des physiologischen Nabelbruches, und sogleich zeigt sich, daß die Länge der Schnur sehr stark variiert, sowohl zwischen Geschwisterembryonen als auch in allen Altersstadien (Tab. 2). So ist in diesem letzten Drittel der Embryonalzeit zwar ein absolutes Wachstum der Nabelschnur festzustellen, keineswegs aber ein mit dem Größerwerden der Frucht korreliertes einheitliches Wachstum. Vom 34. Fetaltag an bekam ich Durchschnittswerte von mindestens 76 %. In dieser Größenordnung lagen auch alle bei Geburten geschätzten Werte (DIETERLEN 1962). So dürfen wir für die letzten 4 Tage vor der Geburt ein verstärktes Längenwachstum der Schnur annehmen, was mit den Befunden und Vermutungen STARCKS (1957) in Einklang steht. Das absolute Minimum maß ich bei einem 26,11-Stadium mit 46 %, das absolute Maximum bei einem 30,15-Stadium mit 147 %. Der Durchschnittswert der Nabelschnurlängen aller Stadien (in Tab. 2 sind nur die altersmäßig genau bestimmten aufgeführt) zwischen dem 25. und 37. Embryonaltag beträgt 81—82 %.[4]

Vom 26,11-Stadium an stellte ich bei *allen* Feten *gewundene Nabelschnüre* fest: (Abb. 10). Die Zahl der Windungen liegt zwischen 2 und 20, oft zwischen 3 und 8. Wenn ich bei Geburten auf die Nabelschnüre achtete, waren sie auch immer tordiert. Auf diese bisherige Einmaligkeit bei Nagern, auf Verhalten und Funktion der Nabelschnur bei der Geburt wurde schon früher hingewiesen (DIETERLEN 1962). Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Torsion durch die schon früh auftretenden Bewegungen des Embryos zustande kommt z. B. bei den starken Kindsbewegungen. Selbst die Lage des toten Feten läßt sich in der unversehrten Fruchtblase leicht verändern. — Die Nabelschnur ist in allen Stadien sehr reißfest und trägt die Frucht ohne weiteres.

Verteilung und Lage der Frucht im Uterus. Von 79 Embryonen registrierte ich 41 im rechten und 38 im linken Uterushorn — also ein ausgeglichenes Verhältnis. Vom 24. Fetaltag an ließ sich die Lage der Frucht gut feststellen. 24 (63 %) lagen mit dem Steiß, 14 mit dem Kopf voran zur Geburtsöffnung, dies entspricht recht gut dem bei Geburten beobachteten Verhältnis mit 66,6 % Steißlagen (DIETERLEN 1962).

Zusammenhänge einer Lage sowohl mit einem bestimmten Horn als auch mit einem bestimmten Altersstadium konnte ich nicht feststellen. — Die Stellung der ausgebildeten Hinterbeine und Füße ist durch die ganze Entwicklung hindurch die gleiche (Abb. 10). Die Vorderbeine stehen anfangs nach unten ab (z. B. 21,17) und sind später meist angezogen (Abb. 10). Der Schwanz geht fast immer zwischen den Beinen hindurch, selten liegt er auch daneben.



Abb. 10. 35—36 Tage alter *dimidiatus*-Fetus mit tordierter Nabelschnur (entspannt) und Placenta

Zum *fetalen Verhalten* kann ich nicht viel sagen. Von der Blutzufuhr des toten ♀ abgeschnitten,

[4] Bei DIETERLEN (1962) wurde die NSL auf die KRL bezogen und mit 88,5 % trotzdem ein höherer Wert festgestellt; das damalige Material war jedoch wesentlich geringer.

kühlen die Embryonen sofort aus. Bauchkontraktionen mit gleichzeitigem Mundöffnen — wohl eine Vorstufe der Atembewegungen — beobachtete ich häufig, frühestens beim 25,11-Stadium. Auf- und Ab-Bewegungen der Vorderfüße sah ich erst bei 31tägigen Embryonen. Entsprechend der rascheren Entwicklung von *Rattus* reifen die ersten Bewegungen auch viel früher heran als bei *Acomys* (Angulo y González, 1932).

Von 68 Embryonen waren nur 4 *resorbiert* (s. Tab. 1), zwei davon aus leicht ersichtlichem Grund. Alle fünf Feten des 19,13-Stadiums saßen im überprallen linken Uterushorn und der vorderste und hinterste waren in Resorption begriffen.

4. Vergleich der Ontogenese von *Acomys* und *Rattus*

Tabelle 3

Vergleich von Fetalstadien mit demselben Entwicklungsgrad bei *Acomys* und *Rattus*

das Alters-Stadium . . . von *Acomys*	mit den Merkmalen	entspricht dem Alters-Stadium . . . von *Rattus*	den Entwicklungsgrad v. *A.* erreicht *R.* . . Tage früher
13,21 (*minous*)	2. Kiemenbogen vollständig angelegt, 3. in der Ausbildung begriffen/ Vorderbeinknospe angelegt	11,13 — 11,19 (E 62 — E 68)	2¼
15,05	Noch Spiralkrümmung / Oberkieferfortsatz, 1. und 2. Kiemenbogen modelliert hervortretend, 3. rückgebildet / Vorderbeinknospe ausgeprägt, Hinterbeinknospe in Wölbung (Abb. 11a)	12,12 (E 78)	2¾
17,12	Keine Spiralkrümmung mehr / Erste Anlage von Schnurrhaarhökkern / Extremitäten-Endplatte vorn ganz, hinten fast ausgebildet (Abb. 11a, b)	13,12 — 14,00 (E 85 — E 96)	3¾
18,18 (*minous*)	Primitive Scapha beginnt zu wachsen / Milchhöcker erkennbar / Am Kopf Coll. pilif. supraorb., zygom., et angul. gebildet / 5 stumpfe Winkel zwischen den Strahlen d. vord. u. hint. Endplatte.	15,13 — 16,00 (E 109 — E 118)	3
19,13	Wenige Ursegmente im Schwanz noch zu erkennen / An Endplatte von Hand und Fuß sind die Strahlen sichtbar	15,00 — 15,13 (E 104 — E 109)	〉4
21,17	Scheitelhöcker fast geschwunden / prim. Scapha deckt halbe Ohröffnung / Unterkiefer gebildet / Finger fast getrennt	16,12 (E 123)	5
22,16	Noch physiologischer Nabelbruch / Überall Haarpapillen gebildet (Abb. 11b)	17,00 — 17,12 (E 124 — E 125)	〉5
23,15	Nabelbruch noch nicht gelöst / Hinterfuß jetzt klar zu unterscheiden	17,12 (E 125)	6
25,11 dim/ 23,15 min.	Nabelbruch gelöst / Augenlider verwachsen / Scapha hat den vorderen Ohrrand erreicht	ca. 18,00 — 18,12 (E 125 — E 126)	7¼/5¼
26,11	Kopf halb von Brust abgehoben / Am Körper Faltenbildung / Beim ♂ Scrotum-Anlage	18,12 — 19,12 (E 126 — E 127)	7½

Die Altersstadien von *Rattus* und die Embryonen-Nummern beziehen sich auf die Beschreibungen und Abbildungen von Henneberg (1937). Die *minous*-Stadien 13,21, 18,18 und 23,15 sind mit aufgeführt.

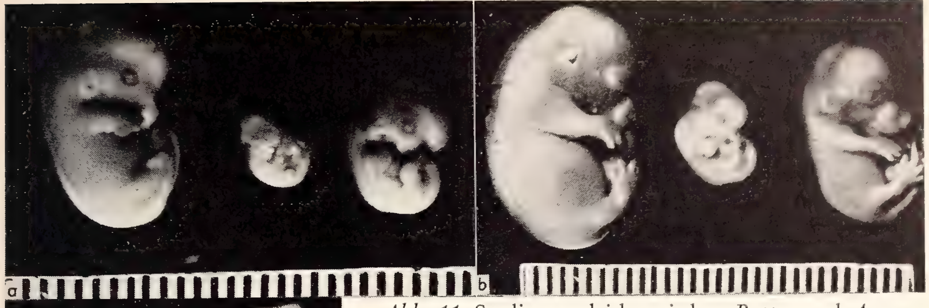




Abb. 11. Stadienvergleich zwischen *Rattus* und *Acomys (dimidiatus).* — a. Von links: *Rattus* ca. 15,12, *Acomys* 15,05 und *Acomys* 17,12. Das abgebildete Stadium von *Rattus* erreicht *Acomys* frühestens mit 19½ Tagen. — b. Von links: *Rattus* ca. 17,12 *Acomys* 17,12 und *Acomys* 22,16. Linker und rechter Embryo sind etwa gleich weit entwickelt, der rechte ist aber 5 Tage älter. — c. Von links: *Acomys* 22,16, *Acomys* 29,09 und *Rattus* (neugeboren) 22,12. Linker und rechter Embryo sind gleich alt, der entwicklungsmäßige Abstand beträgt aber schon mehr als 7 Tage. Dieser Abstand ist im 7 Tage älteren *Acomys*-Stadium 29,09 theoretisch aufgeholt, doch sind die beiden Stadien kaum noch zu korrelieren

In Tabelle 3 wird schon andeutungsweise ersichtlich, daß die Entwicklung vieler verschiedenster Merkmale streng korreliert und als solche bei *Acomys* und *Rattus* – jedenfalls bis wenige Tage vor dem Geburtstermin von *Rattus* – gleichartig abläuft; die Entwicklungsgeschwindigkeit jedoch ist verschieden. Wofür *Acomys (dimidiatus)* fast 11½ Tage braucht (15,05–26,11), benötigt *Rattus* nur 6½ Tage (12,12–18,12/19,12). Gleichförmig vergrößert sich der Vorsprung von *Rattus,* der bei Beginn des Vergleichs 2¾ Tage betragen hat, bis zum letzten Stadium in der Tabelle um rund 5 Tage auf 7½ Tage bzw. ca. 5½ beim Vergleich mit *minous.* Anders ausgedrückt: wenn *Rattus* nach 22 Tagen geboren wird, ist *Acomys* um mehr als 5 Tage zurück, etwa auf dem *Rattus*-Stadium 16¾ Tage (Abb. 11c). 4 Tage nach der Geburt von *Rattus* – *Acomys* auf *Rattus*-Stadium *19,00* – beträgt der Abstand gar 7½ Tage. (Tab. 4).

Das rascheste Entwicklungstempo aller Placentalier hat *Mesocricetus auratus* (vgl. Tab. 7 und S. 27), der nach 16 Tagen auf einem mit dem geburtsreifen *Rattus* korrelierbaren Stadium ist (vgl. Boyer 1953).

Tabelle 4

Vergleich des Tempos der Embryonalentwicklung in korrelierbaren Stadien von *A. minous* **(1) mit** *A. c. dimidiatus* **(2) und** *Rattus* **(4)**

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13,21	14,00 — 14,12	+ ½	11,13 — 11,19	— 2¼
18,18	20,00 — 20,12	+ 1½	15,13 — 16,00	— 3
23,15	25,11	+ 2	18,00 — 18,12	— 5¼
36,00	38,00	+ 2	—	—

In (3) und (5) sind die entsprechenden Differenzen in Tagen eingetragen. Die Abstände zwischen *dimidiatus* und *Rattus* sind in Tab. 3 zu sehen

Spätestens mit dem 20. Embryonaltag (ab Stadium 19,00) von *Rattus* werden die bisher mit verschiedenem Tempo abgelaufenen Entwicklungen ungleichartig. Der *Rattus*-Fetus wird für den Nesthockerzustand geburtsreif gemacht; vor allem in den Körperproportionen; er wird massig, durch starkes Rumpfwachstum wird der Kopf relativ kleiner; die Rumpfform wechselt von birnförmig (17,00)



Abb. 12. Rattus-Embryonalentwicklung. Von links: Stadium ca. 17,12, ca. 20,00 und 22,12 (neugeboren)

in zylindrisch („Fruchtwalze") (Abb. 12). Schon im Stadium 20,00 sieht er geburtsreif aus. In den folgenden zwei Tagen verändert sich äußerlich nur noch wenig, aber die Kapillarisierung des Gehirnes z. B. verdoppelt sich in dieser Zeit (HORSTMANN 1960). So kommt *Rattus* nach rund 22 Tagen zur Welt — mit festverschlossenen „nahtlosen" Augenlidern, verwachsenen Ohren, verwachsenen Fingern und Zehen, poikilotherm, aber physiologisch und verhaltensmäßig fähig zur Atmung, Aufnahme von Milchnahrung, Kontaktnahme mit der Mutter usw. Das extrauterine Leben des jungen Nesthockers unterliegt nun derart anderen Bedingungen als die intrauterine Entwicklung von *Acomys,* daß nur noch wenige der ursprünglichen Beziehungen in Entwicklungsart und -tempo festzustellen sind. So variiert die Ausbildung der Merkmale bei beiden Formen jetzt sehr stark (Tab. 5); was sich aber bei *Rattus* schon vor der Geburt andeutete, wird jetzt fortgesetzt: die allgemeine Entwicklung hat sich erheblich verlangsamt (so nimmt auch die Kapillardichte im Gehirn in den ersten 7 Tagen kaum zu [HORSTMANN 1960]), während sie bei *Acomys* gleichförmig weitergeht. Daher wird der $7^1/_2$- bzw. $5^1/_2$-Tage-Abstand nicht vergrößert, sondern bleibt ungefähr gleich oder wird geringer. Da sich die Entwicklung zwischen 22. und 38. Ontogenese-Tag in verschiedenen Medien vollzieht und sich bei *Rattus* einige Merkmale in Anpassung an die Geburt und das Nesthockerleben früher entwickelt haben, läßt sich vieles nur schwer korrelieren. Ferner treten jetzt immer mehr die gattungsspezifischen Verschiedenheiten zutage.

Tabelle 5

Erstes Auftreten einiger Merkmale bei *Rattus* und *A. c. dimidiatus* zwischen dem 27. und 40. ontogenetischen Tag

Merkmal	*Rattus*	*A. c. di.m*	*Differenz*
Erste Körperbehaarg.	27	36	+ 9
Schwanzringstruktur	29	29	— 1
Bestimmtes Stadium v. Schnurr- u. Tasthaaren	28	28	+ 1
Durchbruch der unteren Incisivi	30	35	+ 5
$^1/_3$ der adulten KRL	32	30	— 2
$^2/_3$ der adulten KRL	40	37	— 3

Später, in der postnatalen Reifung wichtiger Verhaltensmerkmale (Tab. 6), zeigt sich nur noch ein geringer, wenige Tage betragender Vorsprung von *Rattus* oder sogar gleiche Entwicklungsstufen. Besondere Verhältnisse zeigen sich auch beim embryonalen Verschluß der Fernsinnesorgane *Ohr* und *Auge.*

Ohr: Drei Tage vor der Geburt (ca. Stadium 19,00) bis 4 Tage danach (ca. 26,00) deckt die primitive Scapha das Ohr von *Rattus.* Bei *A. c. dimidiatus* dauert dies nur 4 Tage, etwa vom Stadium 26,00 bis 30,00.

Auge: 19 Tage lang (18—37), 4 prä- und 15 postnatal, bleiben die Augenlider bei *Rattus* verwachsen; bei *dimidiatus* umfaßt diese Periode die 13 letzten Embryonaltage.

Acht Tage lang (19—27), 3 prä- und 5 postnatal, sind die *Finger und Zehen* bei *Rattus* völlig verwachsen. Bei *Acomys* unterbleibt dies vollkommen.

Nach PORTMANN (1939) geschieht der embryonale Verschluß der noch unentwik-

Tabelle 6

Erstes Auftreten postnataler Verhaltensmerkmale bei *Rattus, dimidiatus* und *minous* in Ontogenese-Tagen

	Rattus	*dimid.*	*minous.*
Augenöffnen	37	38	38
Lauf- und Versteckfähigkeit	37	38	36
Hörfähigkeit	33	39	36
selbst. Fressen	34	44	42
Frühest. pot. Selbständigkeit	42	46	—
Geschlechtsreife der ♀♀	100	120	120

kelten Augen und Ohren als eine *Schutzanpassung* an die bei Nesthokkern sehr früh erfolgende Geburt. Die Tatsache, daß Nestflüchter diese Phase intrauterin durchlaufen, ist mit ein Beweis für die sekundäre Natur ihres Geburtszustandes. — In der bei *Acomys* nur etwa 4 Tage dauernden Verwachsung der primitiven Scapha mit den Ohrrändern scheint sich zu zeigen, daß diese Einrichtung im Abbau begriffen ist, allerdings ist die Lösung der Scapha noch kein Anzeichen für das „Fertigsein" des Sinnesorgans, denn die Hörfähigkeit setzt bei *dimidiatus* erst 9 Tage (39. O. T.), bei *Rattus* 7 Tage (33. O. T.) danach mit der Bildung des äußeren Gehörganges ein; *minous* reagiert gleich nach der Geburt (36. O. T.) schon akustisch. — Das Auge hingegen muß bei der Lösung der nun auch bewegungsfähigen Lider fertig entwickelt sein, da es direkt an die Außenwelt grenzt.[5] Die intrauterine Entwicklung von *Acomys* scheint für die relativ rasche Ausbildung des Organs verantwortlich, benötigt sie doch hierfür 13 *(dimid.)* bzw. 15 *(min.)*, bei *Rattus* aber 19 Tage (von dem genau korrelierbaren Stadium des embryonalen Lidverschlusses an gerechnet [S. 204]. Daß die Augenausbildung bei *Rattus* und *Acomys* (und andern Murinen) ungefähr gleiche Zeit braucht (Dieterlen 1961), ist also höchstens bedingt ein Beweis für die gruppenspezifische Entwicklungszeit der Murinae (vgl. Tab. 7). — Eine kürzere Entwicklungszeit des *Acomys*-Auges, die sicher große Vorteile böte, ist offenbar nicht möglich, sonst käme *minous* nach 36 Tagen schon mit geöffneten Augen zur Welt.

Das Verwachsen von Fingern und Zehen scheint bei Nesthockern für die ersten Lebenstage einen Anpassungswert zu besitzen. Sehr bemerkenswert ist, daß dies bei *Acomys* völlig weggefallen ist. Als weitere Anpassungen des Nesthockers an seine erste Zeit dürfte außer der „geburtsreifen" Gestalt die gegenüber *Acomys* sehr derbe Haut, die relativ früh auftretende Behaarung, vielleicht auch das frühe Durchbrechen der Schneidezähne anzusehen sein.

5. Besprechung der Ergebnisse

Wenn wir annehmen, daß die Ahnenformen von *Acomys* nesthockende Murinae-Artige gewesen sind und eine Tragzeitverlängerung plötzlich oder schrittweise zu den heutigen Verhältnissen geführt hat, so kann man sich die Embryonalentwicklung auch anders vorstellen als sie verwirklicht wurde. Warum verläuft die Entwicklung von *dimidiatus* bzw. *minous* von frühen Stadien an langsamer als bei den nesthokkenden Murinae; so daß gegenüber dem 19,00-Stadium von *Rattus* ein Nachhinken von 7½ bzw. 5½ Tagen entsteht? Freilich wird *Rattus* in den letzten 14 Tagen in einigen Merkmalen geburtsreif gemacht, aber das Ausbleiben ihrer Ausbildung bei *Acomys* kann schwerlich die Erklärung für die langsame Gesamtentwicklung sein. Warum verläuft die *Acomys*-Entwicklung nicht gleich schnell etwa bis zum 17,00- bis 18,00-Tage-Stadium von *Rattus* und dann ebenso, aber intrauterin weiter, und zwar

[5] Aus Laborzuchten von *Mus musculus* sind Mutationen bekannt, die das embryonale Verwachsen der Lider verhindern. Die Augenentwicklung solcher Neugeborener unterliegt schweren Störungen (Bennet und Gresham 1956)

so, wie sie es zwischen dem 26,11- und dem 38,00-Stadium tut? Wäre mit solcher Entwicklung auch der wirkliche Geburtszustand gekoppelt, so käme *dimidiatus* nach etwa 29—30, *minous* nach 27—28 Tagen zur Welt. Diese Fragen können nur mit Vermutungen beantwortet werden[6].

Wie sich aus Tab. 4 errechnen läßt, ist das 13,21-Stadium von *minous* gegenüber dem entsprechenden von *Rattus* zeitlich weniger zurück als ein solches von *dimidiatus*. Später wird dies noch deutlicher: im Embryonalstadium 18,18 ist *minous* weiter als *dimidiatus* im 19,13-Stadium, demzufolge ist *minous* gegenüber *Rattus* nicht 4 sondern höchstens drei Tage zurück; das 23,15-Stadium von *minous* schließlich entspricht dem 25,11 von *dimidiatus*, so daß *minous* zum 19,00-Stadium von *Rattus* dann nur eine Verzögerung von $5^1/_2$ Tagen aufweist.

Bei *minous* läuft die Entwicklung also um zwei Tage rascher und kürzer ab (mit Ausnahme des offenbar sehr konservativen Merkmals derAugenentwicklung bzw. Lidöffnung) als bei *dimidiatus*. Der Unterschied besteht schon sehr früh, vielleicht sogar von Beginn an. — Das Tempo von *minous* zeigt nun bereits eine Verbindung zu einem Nestflüchtertyp mit beschleunigter *Gesamt*-Entwicklung, wie es bei *Sigmodon* der Fall ist (s. Teil II). Es ist wohl möglich, daß es unter den andern, mehr als 20 biologisch unbekannten *Acomys*-Arten weitere solche Typen gibt; fraglich aber scheint mir, ob auch Formen existieren, die zu den Nesthockern überleiten.

Die Gleichförmigkeit im Tempo der Embryonalentwicklung und der Unterschied zu *Rattus* zeigen, daß die Ontogenese von *Acomys* — besonders deutlich bei *dimidiatus* — von vornherein auf den Nestflüchtertyp angelegt ist. Man kann also nicht sagen, *Acomys* durchliefe das „Nesthockerstadium im Mutterleib" (PORTMANN) zu der Zeit, da die anderen Murinae geboren werden (DIETERLEN 1961). Ein solches Stadium gibt es in der Entwicklung von Nestflüchtern — wenigstens hier — nicht, da dieses durch morphologische und physiologische Anpassungen an frühe Geburt und Nesthockerzeit ausgezeichnet ist. Besser spricht man von einigen Nesthockermerkmalen, die auch der -flüchter intrauterin vorübergehend besitzen kann.

Über die möglichen Ursachen der Tragzeitverlängerung bei *Acomys* u. a. siehe Seite 220.

TEIL II

1. Placentalia — kurze Übersicht

Die schon erwähnte Einheitlichkeit der einzelnen Placentalier-Ordnungen im Reifegrad der Jungen bei der Geburt soll zunächst in einer kurzen Übersicht gezeigt werden. In den durch (x) gekennzeichneten Gruppen finden sich gleich anschließend zu besprechende Ausnahmen oder Einschränkungen.

Nesthocker sind: Insectivora (x), Chiroptera (x), Dermaptera, Carnivora (x), Lagomorpha (x) und von den Rodentia die Sciuromorpha und die Myomorpha (x).

Aus sieben von acht Familien der *Insectivora* sind nur Nesthocker bekannt; *Elephantulus* von den sonst wenig erforschten Macroscelididae aber hat sich als Nestflüchter erwiesen (STARCK 1949, HOESCH 1959 a,b); aus der ganzen Familie sind nur geringe Jungenzahlen bekannt (ASDELL 1946). — Die *Chiroptera* haben sog. Tragjunge mit abgekürzter Nesthockerzeit (vgl. EISENTRAUT 1936, ENGLÄNDER 1952);

[6] Es liegt nahe, die langsame Entwicklung mit Platzeinsparung in Zusammenhang zu bringen, doch gehen die enormen Fortschritte des *Rattus*-Feten zwischen 12. und 18. Tage und unter relativ geringer Raumausnutzung vor sich. Eine Raumknappheit im Mutterleib und damit verbundene mögliche Gefährdung des Weibchens tritt bei *Rattus* z. B. erst in den letzten 2 bis 3 Tagen vor dem Werfen auf; in dieser Zeit erst setzt das *raumfüllende* Wachstum der Feten ein, die ihr Gewicht von 2,6 auf 4,9 g fast verdoppeln (s. SALLER 1927)

ein Extrem ist *Tadarida condylura*, das schon als Nestflüchter bezeichnet werden kann (KULZER 1962). — Die *Carnivora* scheinen in *Crocotta* (Hyaenidae) nur einen einzigen Nestflüchter zu besitzen (GRIMPE 1917, 1923). — Einziger Nestflüchter aus 13 Gattungen der *Lagomorpha* ist *Lepus*. — Von den Myomorpha wurden *Sigmodon hispidus* (Cricetidae) (SVIHLA 1929) und *Acomys* (Muridae) (DIETERLEN 1961, 1963) als Nestflüchter beschrieben.

Nestflüchter sind (ohne Ausnahme, aber teilweise mit kleinen Einschränkungen): Cetacea, Pinnipedia, Perissodactyla, Artiodactyla, Hyracoidea, Proboscidea und von den Rodentia die Hystricomorpha, Caviomorpha und Castorimorpha. — Mangels genauer Angaben ist noch unsicher, ob wir die Tubulidentata und die Sirenia auch hier einreihen können.

Einheitlich in bezug auf den hohen Reifegrad bei der Geburt, aber durch einige Besonderheiten der Entwicklung und Lebensweise nur bedingt den Nestflüchtern zuzuordnen sind bzw. scheinen zu sein: die Pholidota; von den Xenarthra die Myrmecophagidae und Bradypodidae, sowie mindestens einige Dasypodidae. — Vollends unsicher schließlich wird eine Zuordnung der mit Nestflüchtermerkmalen zur Welt kommenden Primaten.

Den bedeutenden systematischen Wert des Ontogenesetyps bei Placentaliern hat BENAZZI (1933) erkannt. Die Unterschiede im Reifegrad der Neugeborenen gaben ihm die Möglichkeit zum Beweis, daß er ein von den heutigen Lebensräumen und Lebensweisen durchaus unabhängiges Merkmal sein kann, womit er die Auffassungen von FLOWER & LYDEKKER (1891) widerlegte. In der Tat sind Deutungen mit der Umweltabhängigkeit schwierig bei folgenden Gruppen: Carnivora, Hyracoidea, Xenarthra, Pholidota, Chiroptera, Dermaptera und Caviomorpha; ebenso bei den oben zitierten Ausnahmen.

2. Ontogenetische Daten und Zeitmaße bei Nagern

Genauer will ich auf das oben erwähnte Problem nun bei den Rodentia eingehen und an Hand einer als umfassend, aber nicht vollständig anzusehenden Sammlung ontogenetischer Daten (Tab. 7), die frühere Zusammenstellungen (ASDELL 1946, GRASSÉ 1955) um mehr als das Doppelte übertrifft, die Einheitlichkeit und die Ausnahmen der einzelnen Gruppen herausstellen.

A. Die Einheitlichkeit der Entwicklung bei den systematischen Gruppen

Gleichlange *Entwicklungszeiten* sind unter nahe verwandten Formen (Arten, Gattungen) am ehesten zu erwarten. SVIHLAS (1932) vorbildliche Arbeit an *Peromyscus* hat dafür viele Beweise geliefert. Welch geringe Schwankungen in Tragzeit und Augenöffnungstermin[7] innerhalb einer *Gattung* bestehen, geht aus Tab. 7 hervor. Hier seien zunächst die zwei bisher festgestellten Differenzen zwischen *Unterarten* genannt. *Peromyscus maniculatus bairdi* und *P. m. gracilis* öffnen die Augen 12,1 bzw. 16,8 Tage nach der Geburt; leider gibt KING (1958) zu diesem Phänomen keine Trag-

[7] Der Termin des Augenöffnens ist das wichtigste Datum zur Jugendentwicklung. Er ist mit der Reifung der meisten körperlichen Merkmale streng korreliert und kennzeichnet besonders bei Nesthockern ein ganz bestimmtes Entwicklungs- und Abhängigkeitsstadium. Auftreten erster Behaarung oder Lösung der verwachsenen Ohrläppchen sind auch weitgehend korreliert, liegen aber zeitlich früher und nicht so günstig. Das Durchbrechen der Incisiven scheint wenig geeignet; so kommen z. B. ausgerechnet die Formen mit kürzester Tragzeit, die Cricetinae, mit schon sichtbaren Schneidezähnen zur Welt, während sie bei andern Formen mit sonst gleichartiger Nesthocker-Entwicklung z. T. bedeutend später durchbrechen.

Tabelle 7

Daten zu Tragzeit und Jugendentwicklung der Rodentia und Lagomorpha

Art	Tragzeit in Tagen	Jungenzahl	Augenöffnen i. T.	Bemerkungen
SCIUROMORPHA				
Aplodontoidea (1)				
Aplodontia rufa	ca. 30	2 — 3 (2 — 6)	10	bei Geburt fein behaart
Sciuroidea (44)				
Sciurus carolinensis	ca. 44	2,7 (1 — 4)	37	Säugezeit bei den *Sciurus*-Arten 〉 5 Wochen
Sciurus niger	ca. 45	3 (1 — 6)	40 — 44	
Sciurus vulgaris	38	3 —7	31	
Sciurus hudsonicus	ca. 40	4 (3 — 6)	27	
Funisciurus pyrrhopus		2		längere Zeit blind
Spermophilopsis leptodactylus	ca. 42	2 — 8		
Citellus fulvus	ca. 30	4 — 13		Säugezeit bei allen *Citellus*-Arten (außer *pygmaeus)* mindestens 30 Tage
Citellus citellus	25 — 28	6 (3 — 11)	28	
Citellus suslicus	25 — 28, 21	3 — 9	28	
Citellus columbianus	23 — 24	3,5 (2 — 7)	19 — 20	
Citellus tridecemlineatus	28	8 (5 — 13)	26 — 28	
Citellus parryii	25 — 26	5 — 7		
Citellus richardsoni	28 — 32	6 (2 — 11)		
Citellus townsendi	wohl 24	9 (4 — 16)		
Citellus pygmaeus	25 — 26	5 (3 — 8)	7 — 8 (!)	schon mit 20 Tagen selbständig
Cynomys ludovicianus	27 — 33	5 (2 — 10)	33 — 37	
Cynomys leucurus	28 — 32	3 — 10		
Eutamias sibiricus	35 — 40	3 — 10		Säugezeit 28 — 30 Tage
Eutamias quadrimaculatus	31			
Tamias striatus	31	3 — 5	31	Säugezeit 35 — 40 Tage
Pteromys volans	28 — 35 (?)	3 (2 — 8)	16	Säugezeit etwa 4 Wochen

Systematische Einteilung nach Wood (1955). Es sind jeweils die Durchschnittswerte, die Schwankungsbreite oder beides (Schwankungsbreite in Klammern) angegeben. Wurden über eine Art zwei glaubhaft, aber deutlich verschiedene Angaben gefunden, so sind beide aufgeführt. In der Regel sind nur Formen zitiert, von denen mindestens zwei genaue Daten bekannt sind, wenn jedoch z. B. von einer Art nur die Tragzeit, von der andern aus derselben Gattung nur der Augenöffnungstermin bekannt ist, sind — als Ergänzung — beide aufgeführt. Bei systematisch wichtigen Gruppen aber habe ich auch ungenaue oder lückenhafte Angaben aufgenommen, wenn sonst nichts verfügbar war. Für Reifegrad und Jugendentwicklung wählte ich als wichtigstes Merkmal das Augenöffnen. Dieser Termin ist in Beschreibungen der am häufigsten angegebene. In der Spalte „Bemerkungen" werden notwendige Zusätze zu Geburtszustand, Jugendentwicklung, Säugezeit usw. gebracht. Die Zahlen hinter den größeren syst. Einheiten geben die Anzahl der insgesamt zugehörigen Gattungen an. Die Angaben wurden aus Asdell 1946, Grassé 1955, Benazzi 1933, Mohr 1954, van den Brink 1956, Krumbiegel 1954, Palmer 1954, Brehms Tierleben 1914 und vielen andern Arbeiten mit gesammelten oder einzelnen Daten zusammengestellt.

Art	Tragzeit in Tagen	Jungenzahl	Augenöffnen i. T.	Bemerkungen
Glaucomys volans	39 —40	3 (2 — 6)	25 — 28	Säugezeit 35 Tage
Marmota marmota	33 — 34	2 — 4	22 — 25	Säugezeit der *Marmota*-Arten mindestens 5 Wochen
Marmota monax	31 — 32, 28	4 (3 — 5)	26 — 28	
Marmota bobak	35, 40 — 42	2 — 6	28	
SCIUROMORPHA INC. SED.				
Ctenodactyloidea		3, 1 — 2		Nestflüchter?
THERIDOMYO-MORPHA				
Anomaluroidea (3)		1		*Anomalurus jacksoni* hat 1 winziges Junges, das sich an der Brust festklammert (SANDERSON 1956)
SCIUROM. od. THERIDOM. INC. SEDIS				
Pedetidae (L)				
Pedetes caffer		3 — 4, 1	bei Geburt sehend	baut kein Nest, Junge werden in Bau aufgezogen
CASTORI-MORPHA				
Castoroidea (1)				
Castor fiber	128, 105—107	3 (2 — 6)	bei Geburt schon sehend	verlassen das Nest erst mit etwa 6 Wochen (!), weiter. S. 218
canadensis	128	3 (1 — 6)		
MYOMORPHA				
MUROIDEA				
Cricetidae				
Hesperomyinae (50)				
Neotoma lepida	30 — 36	2 — 3 (1 — 5)	11 — 13	
Neotoma fuscipes	33	2 — 3	15 — 19	Säugezeit mindestens 4 Wochen
Neotoma albigula	< 30	1 — 3		
Neotoma floridana	33 — 39	3 — 4	12, 17	
Neotoma magister	30 — 36	2		
Neotoma micropus	< 33	2 — 3	12	
Oryzomys palustris	25	3 (1 — 7)	8	Säugezeit 11 — 13 Tage, Nest über Wasser, Junge bei Geburt schon etwas behaart

Art	Tragzeit in Tagen	Jungenzahl	Augenöffnen i. T.	Bemerkungen
Peromyscus californicus	23 (21 — 25)	1 — 3	fast alle Arten: 12 — 15	die längere Tragzeit bei *leucopus* und *maniculatus* ist laktationsbedingt. Säugezeit aller Arten beträgt 3 — 5 Woch.
Peromyscus eremicus	21	2 — 4		
Peromyscus leucopus	23 (22 — 25)	4 — 5 (3 — 7)		
Peromyscus truei	26 (25 — 27)	3 (3 — 6)		
Peromyscus gossypinus	23	4 (1 — 7)		
Peromyscus maniculatus	23 (22 — 27)	4 (2 — 8)		
Peromyscus m. bairdii			12,1	
Peromyscus m. gracilis			16,8	
Reithrodontomys montanus	21	3 (2 — 4)		
Reithrodontomys humulis	24 oder wen.	2	7 — 10	
Reithrodontomys megalotis	23 — 24	2 — 3 (1 — 7)	7 — 8	Junge laufen mit 10, saugen nur 14 Tage
Sigmodon hispidus	27	6 (2 — 10)	1 — 2	Nestflüchter (!), weiteres s. S. 220
Baiomys taylori	20 oder wen.	3 (1 — 5)	12 — 14	
Onychomys leucogaster	32	4 (2 — 6)	19	
Cricetinae (7)				
Cricetus cricetus	20	7 (8 — 14)	14	Säugezeit bis 30 Tage
Mesocricetus auratus	16	8 (1 — 18)	15 (14 — 16)	wie oben
Cricetulus barabensis griseus	ca. 19	5 — 6	13 — 15	Säugezeit bis 20 Tage
Cricetulus triton nestor		5 — 6	15	
Phodopus roborowskii		6 (3 — 9)		bei Geburt blind und nackt
Mystromys albicaudatus	ca. 37 (?)	4 — 5		
Microtinae (22)				
Clethrionomys glareolus	17 — 21	4 (2 — 8)	10, 13	die längeren Tragzeiten sind laktionsbedingt. Säugezeit mindestens 15 Tage
Clethrionomys gapperi	17 — 19	5 (3 — 8)		
Clethrionomys nivarius	18			
Clethrionomys occidentalis	18			
Microtus arvalis arvalis	20 — 21	4 (1 — 12)	8 — 10; 9,2	Säugezeit mindestens 12 Tage
Microtus arv. orcadensis	?	3	11 — 13; 11,7	
Microtus agrestis	21	4	9 — 10	
Microtus oeconomus	21 (20 — 23)	6 (2 — 12)	9 — 10	
Microtus nivalis	20 — 21	5 (2 — 7)	13	
Microtus pennsylvanicus	20 — 21	5	8 — 9	
Microtus nesophilus	21	6 (3 — 10)		
Pitymys subterraneus	21	3 (2 — 5)	12, 10 — 11	Säugezeit mindestens 12 Tage
Pitymys pinetorum	21	2 — 5		Säugezeit mindestens 17 Tage

Art	Tragzeit in Tagen	Jungenzahl	Augenöffnen i. T.	Bemerkungen
Arvicola terrestris	21	2 — 6	9 — 10	Säugezeit mindestens 12 Tage
Arvicola sapidus	21	2 — 6	9 — 10	
Phenacomys longicaudus		1 — 3	19	erst mit 4 Wochen selbständig
Ondatra zibethica	28 — 30	6 (2 — 14)	11	Säugezeit mindestens 18 Tage
Dicrostonyx torquatus	18 — 19		ca. 14	mit 7 Tagen gut behaart
Dicrostonyx groenlandicus	19 — 21	3 — 4	11 — 12	
Lemmus lemmus	19 — 21	1 — 7	11	Säugezeit mindestens 12 Tage
Lemmus trimucronatus	21	3 — 9	11	
Lemmus obensis	18	6 — 13		
Synaptomys cooperi	wohl 23	3		
Gerbillinae (14)				
Meriones lybicus	20 — 25, < 24	2 — 7	12 — 17	s. Petter (1961)
Meriones longifrons	21			bei allen bekannten *M.*-Arten lösen sich die Ohrläppchen zwischen 4. und 7., die Haare erscheinen zwischen 4. u. 8. Tag
Meriones persicus	22 — 23		16 — 17, 19	
Meriones tamariscinus	25 — 29		14 (12 — 16)	
Meriones shawi	21	4 (1 — 7)	16 — 20	
Meriones tristrami	< 24		13 — 18	
Meriones vinogradovi	21,5 — 23		19 — 20	
Meriones crassus	um 21		15 — 20	
Gerbillus pyramidum	ca. 25		18 — 19	
Gerbillus campestris	< 28		13 — 16	
Gerbillus nanus garamantis	21 — 23	3 — 7	13 — 14	Säugezeit mind. 20 Tage
Dipodillus simoni	20 — 21	1 — 7	17 — 18	
Pachyuromys duprasi	21 (19 — 22)	3 — 6	20 — 21	Säugezeit mind. 20 Tage
Psammomys obesus	25, 36 (?)	5 — 6	15 — 16	
Rhombomys opimus	22 — 25	6		
Tatera brantsi	22 — 23	2 — 4		
Tatera indica	22	8 — 15		
Muridae				
Murinae (72)				
Mus musculus	20 — 21	6 (4 — 8)	13 (12 — 14)	Säugezeit mind. 18 Tage
Rattus rattus	22 (20 — 24)	8 (6 — 20)	15 (14 — 18)	Längere Tragzeiten meist laktationsbedingt
Rattus norvegicus	22 (20 — 24)	8 (5 — 20)	15 (14 — 17)	
Rattus (Praomys) morio	26 — 27	2 — 6	17 — 19	
Rattus (Praomys) namaquensis	>22	2 — 5	12	
Rattus (Mastomys) natalensis	— 23	8 (1 — 17)	15	
Cricetomys gambianus	42 (?)	mehrere	ca. 15	

Art	Tragzeit in Tagen	Jungenzahl	Augenöffnen i. T.	Bemerkungen
Apodemus agrarius	20 — 23	6 (4 — 8)	11 (10 — 14)	längere Tragzeiten von *Apodemus* laktationsbedingt; Säugezeiten mind. 15 Tage
Apodemus sylvaticus	23 (20 — 26)	5 (2 — 9)	13 (12 — 14)	
Apodemus flavicollis	23 (20 — 26)	5 (2 — 8)	13 (12 — 14)	
Apodemus mystacinus	23	wohl < 5		
Apodemus fodiens	21			
Micromys minutus	21	5 (3 — 7)	8 — 9	Säugezeit 15 Tage
Acomys cahirinus dimidiatus	38 (36 — 39)	2 — 3 (1 — 5)	0 — 1	Nestflüchter (!), weiteres s. S. 219
Acomys minous	35 — 36	2 — 3 (1 — 5)	2 (1 — 3)	
MUROIDEA INCERTAE SEDIS				von RHIZOMYIDAE (3) keine Daten bekannt
Spalacidae (1)				
Spalax ehrenbergi	> 28	3 — 4		echte Nesthocker, Säugezeit einige Wochen, verlassen Nest mit 4—6 Wochen (NEVO 1961)
GEOMYOIDEA				
Heteromyidae (5)				
Liomys pictus	25	4	19	(J. EISENBERG, briefl. Mitt.)
Perognathus fasciatus	ca. 28	4 (1 — 8)		
Dipodomys spectabilis			> 10	
Dipodomys heermanni		2 — 5	15 — 16	
Dipodomys nitratoides	32	2 — 3	10	(J. EISENBERG, briefl. Mitt.)
Geomyidae (9)				
Geomys bursarius		4 (1 — 6)		wohl echte Nesthocker, verlassen Nest erst mit 30 bis 35 Tagen
Thomomys	allg. ca. 28	3		
Thomomys quadratus	40 (?)			
Thomomys bottae	19			
DIPODOIDEA				
Zapodidae (3)				
Zapus hudsonius	ca. 18	7 (5 — 8)	22 — 25, 17	Säugezeit ca. 4 Wochen
Napaeozapus insignis	23 oder wen.	4 (3 — 6)		
Sicista betulina	28 — 35	2 — 6	25 — 27	Säugezeit ca. 4 Wochen
Sicista subtilis	28 — 35	2 — 6	21 (?)	Säugezeit ca. 4 Wochen
Dipodidae (12)				
Jaculus jaculus	27	2 — 4	40	erste Behaarung mit 15 Tagen
Jaculus orientalis	42			
Dipus jaculus				bekannt als Nesthocker

Art	Tragzeit in Tagen	Jungenzahl	Augenöffnen i. T.	Bemerkungen
MYOMORPHA INC. SED.				
Gliroidea (8)				von Seleviniidae (1) keine Daten bekannt
Glis glis	30 — 32	2 — 7	21 — 22	Säugezeit mind. 4 Wochen
Eliomys quercinus	23	3 — 4 (1 — 7)	18 — 20	Säugezeit mind. 4 Wochen
Dryomys nitedula	23 — 25	3 — 4 (1 — 7)	21	Säugezeit mind. 4 Wochen
Muscardinus avellanarius	20 — 21	3 — 4 (1 — 7)	16 — 18	Säugezeit 3—4 Wochen
CAVIOMORPHA				
OCTODONTOIDEA				von Abrocomidae (1) keine Daten bekannt
Octodontidae (5)				
Octodon degus		4 (1 — 10)	0 — 1	bei Geburt behaart und lauffähig
Ctenomyidae (1)				
Ctenomys peruanus		1 — 5	sehend	echte Nestflüchter
Echimyidae (15)				
Proechimys cayennensis		4	sehend	bei Geburt lauffähig
Kannabateomys amblyonyx		wohl 1		HENSEL (1872) fand zweimal nur 1 Embryo; bauen Baumnester
CHINCHILLOIDEA				
Chinchillidae (3)				
Chinchilla laniger	105 — 111	1 — 4	sehend	alle Gattungen bei Geburt voll behaart und lauffähig
Chinchilla brevicaudata	125	1 — 2	sehend	
Lagostomus tridactylus	145	2 — 3	sehend	
Lagidium peruanum	ca. 3 Monate		sehend	
Capromyidae (5)				
Myocastor coypus	128, 133 135— 150	5 — 6 (2—13)	sehend	bei Geburt voll behaart und lauffähig. Säugezeit 2 Monate
Capromys pilorides	72	1 — 3	sehend	bei Geburt behaart und lauffähig
CAVIOIDEA				von Dinomyidae (1) keine Daten bekannt
Caviidae (5)				
Cavia cutleri	67 — 68	3 (1 — 6)	sehend	wie oben
Dolichotis patagonum	ca. 3 Monate	2 (1 — 3)	sehend	wie oben, Säugezeit 2—3 Monate
Hydrochoeridae (1)				
Hydrochoerus hydrochoeris	119 — 126	1	sehend	wie oben

Art	Tragzeit in Tagen	Jungenzahl	Augenöffnen i. T.	Bemerkungen
Hydrochoerus isthmius	104 — 111			
Dasyproctidae (4)				
Dasyprocta aguti	104	1 (1 — 3)	sehend	
Myoprocta acouchy	46 (?)			
Cuniculidae (2)				
Cuniculus paca		1 (1 — 2)		Neugeborene nur hausmausgroß; brauchen Jahre bis voll ausgewachsen
Erethizontoidea (4)				
Erethizon dorsatum	209	1 (1 — 2)	sehend	bei Geburt ungewöhnlich groß
Erethizon epixanthum	9 Monate (?)	1 (1 — 2)	sehend	
Coendu . . .	112			
HYSTRICOMORPHA				
Hystricoidea (4)				
Hystrix cristata	63 — 65, 112	1 — 4	sehend	
Hystrix africae-australis	6–8 Woch., 112	1 — 4	sehend	
Thryonomyoidea (3)				von Petromuridae keine Daten bekannt
Thryonomys swinderianus		ca. 3	sehend	
BATHYERGOMORPHA				
Bathyergoidea (5)		5, 1 — 2		nichts Näheres bekannt
LAGOMORPHA				
Leporidae				von Palaeolaginae (5) keine Daten bekannt
Leporinae (7)				
Lepus europaeus	42 — 44	1 — 5	sehend	Säugezeit ca. 3 Wochen
Lepus timidus	50 (45 — 53)	3 (1 — 8)	sehend	wie oben
Lepus americanus	38 (36 — 40)	3 (1 — 10)	sehend	wie oben
Lepus saxatilis	ca. 1 Monat	1 — 6		
Lepus californicus	43 (41 — 47)	3 — 4		
Lepus capensis	42 — 44	3 — 6		wie oben
Oryctolagus cuniculus	31 (28 — 32)	5 — 12	10	wie oben
Sylvilagus floridanus	28 (26 — 30)	5 (1 — 8)	6 — 9	Mit 7 Tagen behaart
Sylvilagus auduboni	28 — 30	2		
Ochotonidae (1)				
Ochotona princeps	30	2 — 5		echte Nesthocker

Tabelle 8

Schwankungen (1) und Durchschnittswerte (2) der Tragzeit und des Augenöffnungstermins (3), (4) von sechs Microtinae-Gattungen
Daten von jeweils mindestens 2 Arten. (5) = Summe von (2) + (4)

Gattung	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Clethrionomys (4 Arten)	17—21	18	10—15	12	30
Microtus (7 Arten)	20—22	21	8—13	10	31
Pitymys (2 Arten)	21	21	10—12	11	32
Arvicola (2 Arten)	21	21	9—10	10	31
Dicrostonyx (2 Arten)	18—21	19	11—14	12	31
Lemmus (3 Arten)	18—21	19	11	11	30
Durchschnitt		20		11	31

zeitdaten. — *Microtus a. arvalis* (9,2 Tage) und *M. a. orcadensis* (11,7) unterscheiden sich in diesem Merkmal um zweieinhalb Tage (ZIMMERMANN 1959). Ob der Geburtstermin differiert, ist auch hier nicht bekannt.

Natürlich nimmt die Streuung mit abnehmender Verwandtschaft zu, aber die Einheitlichkeit bleibt gewahrt und der Unterschied zu den anderen Gruppen deutlich. Ein Musterbeispiel für fast zeitgleiche Entwicklung sind die Microtinae. Die Ontogenese aller in Tab. 8 genannten Genera beträgt bis zum Augenöffnen 30 bis 31 Tage, die Geburt findet um den 20. Tag statt. Wir dürfen diese Zahlen also als familienspezifisch ansehen, selbst wenn noch einige *Abweichungen* bekannt werden sollten, wie z. B. von *Ondatra,* deren Tragzeit um 10 Tage über den Gruppendurchschnitt hinausgeht, ebenso abweichend ist aber auch ihre Körpergröße. Daß größere Formen längere Tragzeiten haben als ihre nahe verwandten kleineren, werden wir öfters sehen.

Bei anderen nesthockenden Gruppen sind nicht so viele Daten bekannt wie von Microtinen; trotzdem soll hier versucht werden, für einige Gattungen, Unterfamilien oder Familien solche Durchschnittsdaten zu ermitteln, sofern genügend Angaben bekannt sind, und auf Abweichungen hinzuweisen.

Sciuridae: Die Ontogenese dauert relativ lang, die Streuungen sind beträchtlich. Bis zum Augenöffnen braucht *Sciurus* fast 80 Tage (Geburt nach 38 Tagen), *Cynomys* etwa 75 (Geburt ca. 30. Tag), *Marmota* etwa 60 (Geburt ca. 35. Tag) und *Citellus* 45 bis 50 (Geburt ca. 26. Tag). — Abweichungen: *Citellus pygmaeus* (Tab. 7).

Cricetidae:

Hesperomyinae: Beträchtliche intergenerische Schwankungen. Die relativ große *Neotoma* braucht bis zur Geburt rund 34, bis zum Augenöffnen ca. 49 Ontogenese-Tage, *Peromyscus* 24 bzw. 37 und *Reithrodontomys* nur 22 bzw. 30. Abweichungen: *Sigmodon* (27 bzw. 29).

Cricetinae: Recht einheitlich sind die einander nahestehenden, aber in Körpergröße sehr unterschiedlichen Gattungen *Cricetus, Mesocricetus, Cricetulus.* Geburt nach etwa 18, Augenöffnen nach rund 32 ontogenetischen Tagen. — Die lange Tragzeit von *Mystromys* ist nicht gesichert (ROBERTS 1951).

Microtinae: s. oben

Gerbillinae: Große Einheitlichkeit zwischen den 7 bekannten Gattungen. Geringe Schwankungen des Geburtstermins etwa um den 23. und des Augenöffnens um den 40. Ontogenese-Tag.

Muridae:

Murinae: Zwischen und innerhalb den wenigen bekannten Gattungen sind besonders im Geburtstermin nur geringe Streuungen festzustellen. *Acomys, Rattus, Apodemus, Mus* und *Micromys* benötigen bis zum Augenöffnen durchschnittlich 38, 37, 35, 33 und 30 Ontogenese-Tage, die Geburt erfolgt zwischen 20 und 22. Tag. — Der Geburtstermin von *Acomys* fällt völlig aus dem Rahmen. *Rattus (Praomys) morio*

ist bereits als Abweichung anzusehen (Eisentraut 1961). Die 42tägige Tragzeit von *Cricetomys gambianus* (Grassé 1955) bezweifle ich stark, da die Art Nesthocker gebiert, die eine *Rattus* entsprechende Entwicklung durchmachen (Bourlière 1948); (vielleicht kam die hohe Zahl durch zwei Tragzeiten von je 21 Tagen zustande, zwischen denen ein nicht beobachteter schnell zugrunde gegangener Wurf und eine post-partum-Brunst lag).

Überblicken wir die obigen Daten und die in Tab. 7, so fallen uns nicht nur 1. die einheitlichen Entwicklungszeiten bis zu Geburt und Augenöffnen innerhalb systematischer Gruppen auf, sondern auch 2. daß die Dauer der gruppenspezifischen Tragzeit weniger variabel ist als die der zugehörigen Postembryonalentwicklung. Mit anderen Worten: wenn die Dauer der Ontogenese durch Umwelt oder Körpergröße usw. beeinflußt wird, dann eher nach der Geburt (Verzögerung, Beschleunigung) als davor (Verlegung des Geburtstermins).

Gegen diese Feststellung gibt es nur scheinbare Widersprüche. So geht z. B. mit der weit über dem Microtinendurchschnitt liegenden Tragzeit von *Ondatra* auch eine absolute Verlängerung der Ontogenese einher, denn das Augenöffnen erfolgt (zufällig?) zum gleichen Termin wie bei den anderen Gattungen. Bei *Sigmodon* (S. 212) dagegen ist die Gesamtentwicklung ungeheuer beschleunigt, der Geburtstermin kaum verlegt, während *Acomys* eine normale gruppenspezifische Entwicklungszeit mit extrem verlegtem Geburtstermin hat.

Beim Schritt in die nächst höhere systematische Kategorie, die *Unterordnung*, müssen wir, bedenkt man die Verhältnisse unter den verwandten Familien, eine bedeutende Streuung erwarten; trotzdem werden sich gut abgegrenzte Gruppenspezifica herausstellen.

Die *Sciuromorpha* haben zwischen 23 und 45 Tagen schwankende Tragzeiten, durchschnittlich 30 bis 35 Tage. Für die Augenöffnung ergibt sich ein Mittel von 26 bis 28 Tagen; folglich dauert die Ontogenese bis zum AÖ.-Termin also 55 bis 60 Tage. Die Sciuromorpha sind extreme Nesthocker mit einer durchschnittlichen Wurfgröße von schätzungsweise 5 Jungen. Ihre Verbreitung ist, mit Ausnahme Australiens, kosmopolitisch. Von steppenbewohnenden Wühlern bis zu baumlebenden Formen des tropischen Urwaldes variieren ihre Typen[8].

Die *Castorimorpha* besitzen nur eine rezente, für Nagerverhältnisse dem Wasserleben äußerst angepaßte Gattung *Castor* mit zwei Arten. Die Ontogenese ist höchst ungewöhnlich. Nach 128 Tragzeittagen kommen durchschnittlich 3 Junge zur Welt, die sich mit geöffneten Augen, einem kurzen Pelz und einer KRL von ca. 40% der adulten als Nestflüchter erwiesen. Aber es sind „unfähige Nestflüchter", erst nach etwa 6 Wochen verlassen sie das Nest, beherrschen das Schwimmen und nehmen Beikost auf. Bis ins dritte Lebensjahr bleiben sie bei den Alten und pflanzen sich normalerweise erst im 4. Lebensjahr fort, in dem auch die sehr lang dauernde Dentition abgeschlossen ist (Hinze 1950).

Myomorpha: Die Tragzeiten liegen zwischen 16 und 42, der Durchschnitt bei 23 Tagen, das Augenöffnen bei 13 Tagen. Die Ontogenese bis zum AÖ.-Termin benötigt rund 34 bis 38 Tage. Es sind Nesthocker mit schätzungsweise durchschnittlich 5 Jungen pro Wurf. Als überwiegend landlebende Kosmopoliten haben sie fast alle Lebensräume erobert.

Caviomorpha: Bisher nur Nestflüchter bekannt, die — durchschnittlich etwa 3 pro Wurf — nach relativ langen, zwischen 68 *(Cavia)* und 209 *(Erethizon)* Tage schwankenden Tragzeiten geboren werden und anscheinend allgemein sehr rasch von den Alten unabhängig werden. Entstanden in Südamerika, heute nur in der Neuen Welt

[8] Eine Charakterisierung der Ctenodactyloidea, Pedetidae und Anomaluroidea erübrigt sich hier.

verbreitet. Relativ große Formen in verschiedenen Lebensräumen, der Anteil extremer Wühler und vorwiegend unterirdischer Formen ist aber relativ gering (S. 222).

Hystricomorpha: 7 altweltliche Gattungen. Auch hier nur Nestflüchter bekannt, was zusammen mit vielem anderen für eine, in ihrem Grad aber noch sehr umstrittene, Verwandtschaft mit den Caviomorpha spricht (THENIUS/HOFER 1960).

B. Abweichungen

Auf einige Abweichungen wurde im obigen Kapitel schon hingewiesen. Ihre Zahl ist gering. *Citellus pygmaeus* wird mit 7 bis 8 Tagen schon sehend und kann mit 20 Tagen selbständig leben (OGNEV 1959), es ist die stärkste Abweichung unter den Sciuromorpha. Das Flughörnchen *Pteromys* öffnet schon mit 16 Tagen die Augen, unterscheidet sich damit klar von seinem nordamerikanischen Vetter *Glaucomys*. Formen mit abgekürzter Nesthockerzeit sind die relativ kleinen Hesperomyinen *Oryzomys palustris* und *Reithrodontomys* (Tab. 7). Die ebenfalls kleine Form *Onychomys* dagegen ist mit 19 Tagen sehr lange blind und trägt 32 Tage. — *Ondatra* mit längerer Tragzeit und *Phenacomys longicaudus* als ausgeprägter Nesthocker weichen von der Microtinen-Norm ab. Die sehr kleine *Micromys minutus* mit kurzer und *Rattus (Praomys) morio* mit relativ langer Ontogenese weichen etwas vom Gros der Murinae ab.

Größe und Anzahl der Abweichungen sind also gering. Um so erstaunlicher ist, daß es mit *Acomys, Sigmodon* und anscheinend auch *Nyctomys* einige Aberrationen gibt, die wir schon als Ausnahmen bezeichnen müssen (s. unten).

Zurückblickend können wir, eingedenk der wenigen Abweichungen und Ausnahmen feststellen, daß die ontogenetischen Daten in allen Nager-Kategorien einen großen systematischen Wert besitzen. BENAZZI (1933) hat diesen Wert für die Säugersystematik schon an der einfachen Nesthocker-Nestflüchter-Einteilung aufgezeigt, ohne den Zeitmaßen der Ontogenese nachzugehen, für die damals viel weniger Angaben verfügbar waren, so für Nager z. B. 27 Tragzeitdaten gegenüber mehr als 130 in Tab. 7.

C. Ausnahmen

Zu den Nestflüchtern *Acomys, Sigmodon* und *Nyctomys* gibt es innerhalb ihrer systematischen Einheiten keine vermittelnden Ontogenesetypen. Zwar können sie noch entdeckt werden; aber häufig sind sie sicher nicht, und eine Lücke wird wohl immer bleiben. — Die Frage ist nun, ob sich an Lebensweise, Lebensraum, Körperbau und Verbreitung dieser ihren systematischen Einheiten eindeutig zugehörenden Formen Faktoren finden lassen, die einer Tendenz zum Nestflüchter einen positiven Selektionswert geben könnten.

Acomys. In 27 (wohl nur z. T. „guten") biologisch kaum erforschten Arten durch Steppen und Wüsten vom unteren Indus durch SW-Asien und Afrika bis zum Kapland (ALLEN 1939, ELLERMAN und MORRISON-SCOTT 1951) verbreitet. Zusagende Lebensräume scheinen in Afrika nur im NW und SW nicht besetzt zu sein. Die Kopfrumpflänge schwankt zwischen 7 und 13 cm, die Schwanzlänge ist meist etwas geringer, selten größer. Der Körper ist bedeutend schwerer und massiger als der etwa gleich großer Formen, z. B. *Apodemus.* Die Stachelareale am Rücken sind verschieden groß. Der Hinterfuß ist relativ kurz. Allgemein ist der Körperbau wie bei allen Murinae als weitgehend unspezialisiert zu bezeichnen. — Nur für wenige Arten sind die Biotope beschrieben; immer sind es Felsspalten in heißen trockenen Gebieten. Die höchsten Fundorte liegen in etwa 1000 m ü. d. M. in Kenia. Die Nahrungsansprüche sind gering: Schnecken, Arthropoden, Pflanzenteile und Samen scheinen die Hauptnahrung zu sein. Wahrscheinlich leben sie in den Felsspalten in kleinen lockeren Verbänden. Nester werden nicht gebaut. Die Hauptaktivität liegt in der Nacht. Unter guten Bedingungen scheint die Fortpflanzung das ganze Jahr — maximal 10 Würfe — möglich. Auf einen Wurf kommen 2—3

Junge. Erst eine kulturfolgende Form *A. c. cahirinus* (FLOWER 1932) ist bekannt. Die Zahl der Feinde und konkurrierenden Nager scheint gering.

Sigmodon (SVIHLA 1929, MEYER und MEYER 1944, ODUM 1955, WAGNER 1961). Das Verbreitungsgebiet der Gattung reicht von den südlichen USA bis nach Peru. 22 Arten. Der Körperbau — KRL ca. 18, SL ca. 11 cm — erinnert mit den kurzen Füßen und Ohren an eine übergroße Feldmaus; *Sigmodon* lebt aber mehr oberirdisch. Genauer erforscht ist nur *S. hispidus,* dessen Lebensraum vorwiegend relativ feuchte Niederungsgebiete, aber auch die Nähe von Wasserläufen in Savannen und Trockenwäldern sind. Schützende Bodenvegetation, besonders hohes Gras, ist überall wichtigstes Biotopmerkmal. Nahrung vorwiegend grüne Pflanzenteile. und Samen, auch Schnecken, Crustaceen usw. Nesthöhlen und Fraßplätze sind durch ein oberirdisches Gangsystem verbunden. Soziale Tendenz und massenhafte Vermehrung machen ihn als Kulturfolger in Zuckerrohr-, Mais-, Baumwoll- („Baumwollratte"), Viehweide- u. a. Anbaugebieten zu großen Schädlingen, deren Auftreten typischen Massenwechseln unterliegt (MEYER und MEYER 1944, ODUM 1955). Die Fortpflanzung ist phänomenal: nach einer Tragzeit von 27 Tagen kommen durchschnittlich 5—6 behaarte und lauffähige Junge zur Welt, die nach spätestens 36 Stunden die Augen öffnen, das Nest mit 4—7 Tagen verlassen und, wenn nötig, mit 5 Tagen schon selbständig weiterleben können. Die Säugezeit dauert etwa 20 Tage. Bereits mit 30—40 Tagen sind die Weibchen geschlechtsreif. Jahreszeitlich bedingte Fortpflanzungspausen gibt es kaum, die Wurffolge ist entsprechend ziemlich dicht. Im Gegensatz zu *Acomys* baut *Sigmodon* echte Nester. Die durchschnittliche Lebensdauer im Freiland liegt unter einem Jahr. Auch erbbedingt scheint sie, entsprechend der Fortpflanzungsleistung und explosiven Entwicklung, nicht sehr lang zu sein. — Die Zahl der natürlichen Feinde — vorwiegend Schlangen, Raubvögel, kleine Raubtiere — ist groß.

Nyctomys: Es ist unsicher, ob sie ein echter Nestflüchter ist. Nach mündl. Mitteilung von Herrn Prof. POHLE, Berlin, bekam ein mit einer Bananensendung nach Deutschland gekommenes Pärchen Junge, die bei der Geburt schon behaart waren; nicht bekannt ist, ob sie auch schon offene Augen hatten. Damit in Einklang steht der Fund WAGNERS (1961) von zwei fast ausgetragenen Feten von 6 cm KRL (Erwachsene etwa 24 cm) bei einem Wildfang. *N.* ist mit nur einer kaum erforschten Art: *sumichrasti* zwischen Mexiko und Panama verbreitet. Sie lebt in Bäumen des tropischen Feuchtwaldes und baut ihre freistehenden Eichhornkobel ähnliche Nester in die höchsten Wipfel. Sie scheint überwiegend pflanzliche Nahrung aufzunehmen. Der Körperbau (z. B. Hinterfuß) zeigt Anpassungen ans Baumleben (HALL und KELSON 1959).

3. Diskussion der Befunde

Vergleicht man die äußerst unterschiedlichen Lebensbedingungen der drei Formen mit denen ihrer Verwandten, so läßt sich nichts finden, warum gerade bei ihnen der hohe Reifegrad der Jungen Anpassungswert haben soll, es gibt nämlich viele nesthockende Formen, die unter ganz ähnlichen Bedingungen leben. Bedenken wir, daß die drei Gattungen Ausnahmen sind, wenngleich starke Streuungen z. B. bei den Hesperomyinae nicht übersehen werden dürfen. Die Einheitlichkeit der Ontogenesetypen innerhalb systematischer Kategorien zeigt, wie konservativ diese Merkmale sind.

Positive Mutationen, die die Erbanlagen für die Verwirklichung einer ganz bestimmten Entwicklung betreffen, kann man sich nur in kleinsten Schritten vorstellen, da sie ein ungeheuer kompliziertes physiologisches Wirkungsgefüge erfassen.

Zusammenhänge zwischen den Streuungen der artspezifischen *Chromosomenzahl* in der Gattung *Acomys* (MATTHEY 1958) mit einer etwaigen größeren Streuung der Ontogeneseverhältnisse – wie es zwischen *dimidiatus* und *minous* angedeutet sein könnte – sind nicht anzunehmen, da in den ontogenetisch sehr einheitlichen Gattungen *Microtus, Meriones* und *Gerbillus* noch größere Unterschiede in der Chromosomenzahl vorkommen (MATTHEY 1958). – Die genetisch sehr streng fixierten ontogenetischen Faktoren sind auch physiologisch nur geringfügig zu beeinflussen, zumal beispielsweise die letzten auslösenden Ursachen der Geburten noch unbekannt sind (SLIJPER 1960). Durch Hormongaben ist nur eine geringe Tragzeitverlängerung möglich, wenn die Feten am Leben bleiben sollen, aber auch abgestorbene können nur wenig länger zurückgehalten werden. Verkürzungen der Embryonalzeit vertragen die Feten natürlich nur im kleinsten Bereich (NELSON, PFIFFNER und HATERIUS 1930).

Es ist schwer zu sagen, welche Faktoren bei einer Tendenz zum Nestflüchtertum eine primäre Rolle spielen, z. B. die Jungenzahl und ihre Reduzierung. Sie scheint sekundär zu sein, da die primitiveren Formen der nestflüchtenden Caviomorphen relativ viele Junge haben. Es ist aber unwahrscheinlich, daß diese Vorgänge immer gleiche physiologische Ursachen haben und nach bestimmtem Schema ablaufen. Bei dem nestflüchtenden Macroscelididen *Elephantulus myurus jamesoni* z. B. wird die Festlegung auf die spezifische Jungenzahl auf ganz ungewöhnliche Weise erreicht: er ovuliert auf einmal je 60 Eier in jedem Ovar, aber nur eines in jedem Uterushorn kommt zur Entwicklung; *E. intufi* dagegen scheint nur ein Ei zu ovulieren und zu entwickeln (VAN DER HORST 1944).

Ebenso verwickelt wie die Probleme um das „Warum" (s. auch unten) und das „Wie" von Tragzeitverlängerung, Reduktion der Jungenzahl usw., ist das „Wann".

PORTMANN (1939, 1951), der das Nesthockertum bei Säugern (im Gegensatz zu den Vögeln) als primär, den Nestflüchter als sekundär erkannte, hat auch die Regel aufgestellt, nach der bei Säugern und Vögeln die Evolution des Ontogenesetyps einer Höherentwicklung der Cerebralisation voran- oder wenigstens mit ihr einhergeht. Einschränkungen dazu siehe bei KNOLLE (1959). Auch der morphologischen Differenzierung, also der Spezialisierung des Körperbaus, gegenüber ist die Cerebralisation sekundär (EDINGER 1950).

Wir wollen nachprüfen, ob die Evolution des Ontogenesetyps auch der körperlichen Spezialisierung vorausgeht. Zunächst ist festzuhalten, daß bei Placentaliern[9] körperlich spezialisierte Typen fast immer Nestflüchter sind (Ungulata, Pinnipedia, Cetacea usw.), wenig spezialisierte dagegen meist Nesthocker (z. B. viele Insectivora, Myo- und Sciuromorpha, Carnivora). Eine andere Frage ist, ob es auch unter Nestflüchtern Formen gibt, die relativ wenig und unter -hockern, die relativ stark spezialisiert sind. Zu den ganz seltenen Fällen der ersten Gruppe gehören bei den Nagern *Acomys, Sigmodon* und einige Caviomorphen, zu denen der zweiten Gruppe z. B. die Talpidae.

So läßt sich aus den drei Tatsachen, 1. daß der Nestflüchter der abgeleitete Zustand ist, 2. daß spezialisierte Formen bei Nestflüchtern die Regel, bei Nesthockern viel weniger häufig sind, und 3. daß es unter wenig spezialisierten Gruppen (Murinae, Hesperomyinae) schon Nestflüchter gibt, folgern: In der Regel ist in der Evolution der Placentalier der höhere Ontogenesetyp primär gegenüber der körperlichen Spezialisierung[10].

Offenbar hat die Evolutionsrichtung zum Nestflüchtertum auch bei Nagern einen positiven Selektionswert; die Reduktion der Jungenzahl kommt häufig erst bei höherer Spezialiserung — die ihrerseits wieder Anpassungswert hat — in Frage, denn die als primitiv anzusehenden *Octodon, Myocastor, (Cavia)* u. a. sowie *Sigmodon* haben Jungenzahlen, die dem Durchschnitt der nesthockenden Nager entsprechen (allerdings nicht *Acomys).*

Wenn wir die Schaffung des höheren Ontogenesetyps gegenüber der Spezialisierung als primär ansehen, dürfen wir auch erwarten, daß rezente nestflüchtende Gattungen bei ihrem ersten Auftreten (als solche Gattungen) schon diesem Typ angehörten. Es fragt sich, ob dieser Typ auch eine Evolution durchgemacht hat, oder spontan, etwa „typogenetisch", aufgetreten ist. Nach Erscheinen des Murinae-Zweiges an der Wende Mio-Pliozän ist schon in seiner Entfaltung im Pliozän die Gattung *Acomys* nachzuweisen (z. B. MATTHES 1962). *Sigmodon* ist an dem gegenüber den Murinae viel älteren Cricetidae-Zweig erst spät — frühestens im Pliozän — aufgetreten. — Bei den

[9] Völlig andere Verhältnisse herrschen bei Marsupialiern.

[10] Die man wohl überwiegend als transgredierende Spezialisierungen ansehen kann (REMANE 1956).

Lagomorpha sind die Leporinae erstmals im Pliozän erschienen und mit ihnen auch die nestflüchtende Gattung *Lepus* (Matthes 1962).

Eine Evolution des Ontogenesetyps kann fossil kaum nachgewiesen werden[11], und rezente Übergangsformen zwischen Hockern und Flüchtern gibt es ja ganz wenig. Die Verhältnisse bei *Acomys* und *Lepus* lassen jedoch vermuten, daß diese Formen sich zum abgeleiteten Ontogenesetyp relativ *rasch* herausgebildet haben. Mit der Schaffung eines von der Norm völlig verschiedenen Typs (Ausnahmen) oder von Abweichungen (S. 207) bekommt die *Gruppe* Formen mit potentiellem positiven Selektionswert, und das viel eher, wenn sie wenig spezialisiert sind wie *Acomys* und *Sigmodon* und wie letztere eine ungewöhnliche Vermehrung haben.

Bedenken wir nun den Primat des höheren Ontogenesetyps vor der Spezialisierung und dessen konservativen Charakter, so finden wir vielleicht eine Erklärung, weshalb alle Caviomorpha — soweit bekannt — Nestflüchter sind, obgleich sie sehr unterschiedliche Formen, Lebensweisen und Lebensräume besitzen: ihre wenig spezialisierten, wohl von Paramyiden *(Rapamys)* herzuleitenden Stammformen *Platypittamys* u. a. waren auch schon Nestflüchter und hatten als solche höhere Anpassungschancen. Wood und Patterson (1959) stellten sie zu den primitiven Octodontiden, deren bekanntester rezenter Vertreter *Octodon degus* ist, ein wenig spezialisiertes knapp rattengroßes Tier, das durchschnittlich mindestens 4 sehende, behaarte Junge zur Welt bringt (Brehm 1914, Zuckerman 1952/53). Für nestflüchtende Stammformen spricht auch die Tatsache, daß selbst die dem unterirdischen Leben stark angepaßten Kammratten *(Ctenomys)* den abgeleiteten Ontogenesetyp angehören. So ist *Ct. peruanus* bei Geburt fähig zu laufen, zu fressen, wie die Alten zu rufen usw. (Pearson 1959).

Daß in unspezialisierten Nestflüchtern eine starke Spezialisierungspotenz stecken kann, beweist die Entfaltung der Caviomorpha; sehr bald treten relativ große und hochbeinige Typen *(Eocardia, Neoreomys)* z. T. mit Zehengang *(Prodolichotis)* oder ganz dem Baumleben angepaßte Formen *(Steiromys)* auf.

Es ist interessant, daß sich die Großen und / oder Hochbeinigen bis heute in so großer Zahl erhalten haben. So besitzt gut die Hälfte der 45 rezenten Gattungen eine Kopfrumpflänge von mehr als 25 cm; ihnen gehören viele Läufer- und Schlüpfertypen (Cavioidea, Capromyidae) an. Der Anteil der Arboricolen ist mit rund 15 Gattungen (Erethizontoidea, einige Echimyidae) verhältnismäßig hoch, nicht aber der der wühlenden und ganz oder teilweise unterirdisch lebenden (verschiedene Octodontoidea, Extrem: *Ctenomys)* mit nur etwa 10 Gattungen, was mit der von Norden kommenden pleistozänen Invasion der dem Bodenleben bestens angepaßten Hesperomyinae — heute sind 38 ihrer 50 Gattungen rein oder teilweise südamerikanisch — gut zu erklären ist. Weniger erklärbar ist, warum sich die Cavioiden-Verwandtschaft vom Oligozän an in so vielen hochbeinigen Formen entfaltet hat. Daß das kurzbeinige Meerschweinchen *(Cavia)* von solchen Typen abzuleiten ist (Thenius 1950), mag zeigen, daß Lebensräume für bodenlebende mehr sedentäre Säuger zu besetzen gewesen sind. Von den Hochbeinigen, deren rezentes Extrem *Dolichotis* (Mara) ist, sind sehr viele ausgestorben.[12]

Es ist durchaus denkbar, daß solche wenig spezialisierten oder einem bestimmten Lebensraum angepaßte Formen den höheren Ontogenesetyp schon bei der Herausbildung der heutigen Säugergruppen aus den Proto-Insectivoren erworben haben, so daß für Lebensräume, die eher Nestflüchter erfordern, auch besser Typen („Proto-Ungulaten", „Proto-Cetaceen") in Frage kamen, die vom Reifegrad der Jungen her schon geeignet waren.

[11] Es sei denn, man fände noch lebende oder ausgestorbene für unsere Belange wichtige Formen mit Embryonen oder Jungen, deren Entwicklungsgrad bestimmt werden könnte.

[12] *Dolichotis* hat sich aber bestimmt nicht zu einem Steppenläufer entwickelt, um die „Planstelle" der in Südamerika fehlenden Huftiere einzunehmen, wie Kirchshofer (1960) meint, denn dolichotisartige Formen *(Prodolichotis)* gab es schon zu einer Zeit, da die endemische Huftierfauna Südamerikas (z. B. Litopterna, Notungulata) noch in voller Blüte stand. Außerdem haben Huftiere in Südamerika niemals gefehlt.

4. Ontogenesetyp und Verhalten

Die augenfälligen Verhaltensunterschiede zwischen den Ontogenesetypen sind allgemein bekannt, so bei vielen Flüchtern das verkümmerte oder fehlende Nestbauen, das Fehlen der Automatismen des frühen Nahrungserwerbs, rudimentäre oder verlorengegangene Brutpflegehandlungen usw. Es gibt noch manche derart korrelierte aber bisher wenig beachtete Verhaltensweisen, von denen ich einige für *Acomys* beschreiben will.

Ruhestellung: Auch im Ruhen hat die Stachelmaus das Bestreben, immer auf allen vieren zu bleiben. So tut sie dies im Stehen, im Hokken oder (mit angezogenen Beinen) im Liegen auf dem Bauch (Abb. 13). Nur Junge liegen beim Säugen zeitweise auf der Seite oder dem Rücken. Bei halb- oder vollerwachsenen *Acomys* wird dies niemals zu beobachten sein. Solches Verhalten ist mir von Nesthockern nicht bekannt, die aber ihrerseits besonders oft seitlich (auch eingerollt) oder auch auf dem Rücken zu ruhen pflegen, wofür das *Nest,* das ja bei *Acomys* fehlt (S. 223) mit seinen stützenden Wänden geradezu vorausgesetzt werden muß.

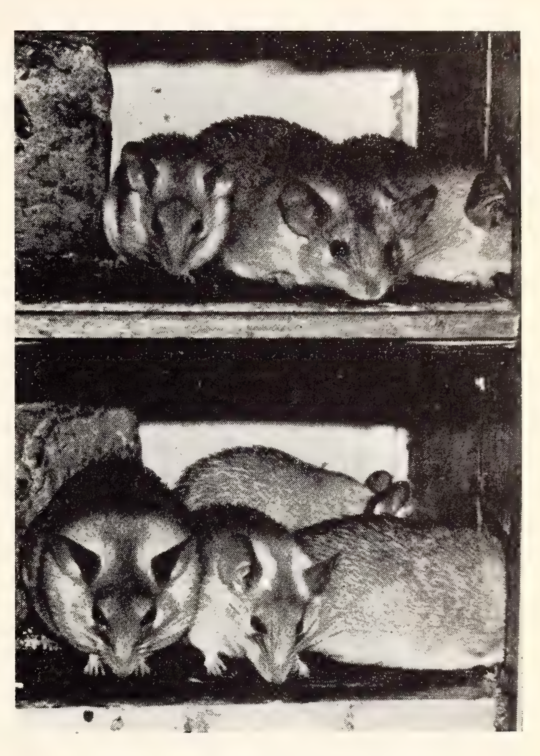


Abb. 13. Ruhestellungen von Acomys

Da es (z. B. bei Huftieren) noch andere Ruhestellungen gibt, kann man die von *Acomys* nur als bedingt typisch für Nestflüchter, aber als völlig untypisch für Nesthocker bezeichnen. — Mit der Tendenz alle Füße am Boden zu lassen, mag auch das selten zu beobachtende *Männchenmachen* zusammenhängen. Auch die Jungen können schon vom Tag der Geburt an wie die Alten ruhen, nur bei der *Säugestellung* liegen sie noch öfter auf dem Rücken, und die Mutter nesthockerartig über ihnen (Abb. 14a); aber schon vom dritten Lebenstag an kann man auch beobachten, wie sie im Hocken von der Seite her an der Mutter saugen (Abb. 14b) — ein Verhalten, das m. W. nur von nestflüchtenden Nagern beschrieben wurde, so von *Myocastor* (Klapperstück 1954), *Thryonomys* (Roberts 1951), *Cavia, Hystrix* u. a. Roberts weist darauf hin, daß bei Hystricomorphen die Milchdrüsen ziemlich hoch lateral stehen. Die jungen Stachelmäuse ziehen die sehr dehnbaren Zitzen bei dieser Stellung einfach zu sich her. *Dasyprocta-* (Brehm 1914) und *Dolichotis*-Kinder (Kirchshofer 1960) trinken ebenfalls seitlich; aber die Mütter hocken dabei nur auf den Hinterkeulen, also in einer zu den Huftieren überleitenden Stellung.

Größe und Reifezustand der Jungen bei der Geburt haben sich auch auf die *Gebärstellung* ausgewirkt, bei der das *Acomys*-♀ — bisher einmalig bei Nagern — *steht* (Abb. 14c und Dieterlen 1962). Der vorangehende Teil des Jungen legt sich in 90 % nach *hinten.* Dadurch kommt es vor, daß die Mutter sich zum Neugeborenen umdre-

hen muß, um es abzulecken und abzunabeln. Die andern 10% der Jungen werden in einem der Hock-Gebärstellung der andern Nager angenäherten Stehen ausgetrieben, wobei sich der vorangehende Teil nach vorn unter den Bauch der Mutter legt. Erstaunlicherweise kommt die Stellung, die eine starke Abkrümmung des Geburtskanals erfordert, auch bei den große und typische Nestflüchter gebärenden *Myocastor* (Klapperstück 1954), *Pedetes* (Naaktgeboren und Vandendriessche 1962) und bei *Cavia* vor. Aber die Regel bei Nestflüchtern, sowohl bei allen Huftieren, ist das Gebären im Stehen oder Liegen nach hinten.

Mit Gebärstellung und -richtung mag es auch zusammenhängen, daß sich bei *Acomys* eine regelrechte *Geburtshilfe* entwickelt hat (Dieterlen 1962).

Gebärstellung, unterschiedliche Austreibung und die relativ lang dauernde Brutpflege zeigen *Acomys* verhaltensmäßig noch als Übergangsform zwischen Nesthocker und Nestflüchter.

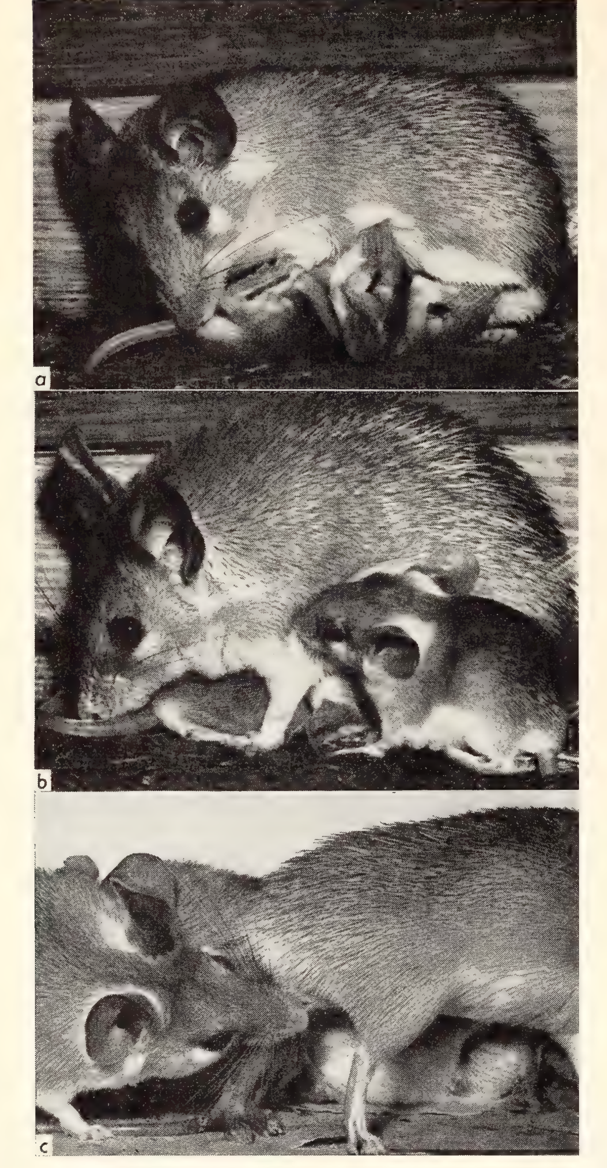


Abb. 14 a. Vier Tage alte Junge saugen noch im Liegen auf dem Rücken, aber auch schon im Hocken von der Seite her (b), c Gebärstellung und Geburtshilfe bei *Acomys* (Steißgeburt)

Zusammenfassung

TEIL I

Da die Stachelmaus, *Acomys* (Murinae) unter den Muridae als Nestflüchter eine bisher einmalige Ausnahme ist, habe ich von 2 Arten, *A. cahirinus dimidiatus* und *A. minous* die Embryonalentwicklung mit der einer ihrer nächsten nesthockenden Verwandten, der Wanderratte *(Rattus norvegicus)* verglichen, zumal derartige Untersuchungen noch nicht gemacht wurden. Die Entwicklung der beiden *Acomys*-Formen unterscheidet sich ebenfalls ein wenig, aber deutlich.

Zur Verfügung standen 68 Embryonen aus 20 Tagesstadien zwischen dem 14. und 38. (letzten) Embryonaltag, die auf äußerlich sichtbare Merkmale untersucht und beschrieben wurden. Diese Entwicklungsstadien können mit entsprechenden von *Rattus* gut korreliert und die zeitlichen Unterschiede (Entwicklungstempo) festgelegt werden.

Im Gegensatz zu *Acomys* läuft die Fetalentwicklung von *Rattus* und den andern nest-

hockenden Murinae innerhalb von 22 Tagen, dem Termin ihrer Geburt, sehr schnell ab. Sie kommen zwar sehr unentwickelt, aber morphologisch und physiologisch geburtsreif zur Welt. Nach dieser Zeit liegt *Acomys* — für eine Geburt vollkommen unreif — gegenüber *Rattus* schon mehr als 5 *(dim.)* bzw. $3^1/_2$ *(min.)* Tage zurück. Der Abstand vergrößert sich noch auf $7^1/_2$ bzw. $5^1/_2$ Tage. Spätestens ab 20. Embryonaltag von *Rattus* werden die Entwicklungen ungleichartig, da *Rattus* für das Nesthockerleben reif gemacht wird. Nun aber wird der Abstand, bedingt durch die Entwicklung in verschiedenen Medien, über undeutliche, schwer korrelierbare Stadien wieder geringer. Im gleichen Tempo entwickelt sich *Acomys* bis zur Geburt nach 38 bzw. 36 Tagen weiter. Gleichförmigkeit der Fetalentwicklung und der Unterschied zu *Rattus* zeigen, daß die Ontogenese von *Acomys* von vornherein auf den Nestflüchtertyp angelegt ist. Man kann also nicht sagen, *Acomys* durchliefe das Nesthockerstadium im Mutterleib zu der Zeit, da die andern Murinae geboren werden. Er besitzt intrauterin nur vorübergehend einige Nesthocker-Merkmale. — Später, in der postnatalen Reifung von Verhaltensweisen ist nur noch teilweise ein Vorsprung von *Rattus* festzustellen.

Bei *minous* läuft die Entwicklung um zwei Tage rascher und kürzer ab als bei *dimidiatus*. Der Unterschied besteht wahrscheinlich schon von Anfang an. Es ist immerhin möglich, daß *Acomys*-Arten existieren, bei denen die Fetalentwicklung noch schneller verläuft und an deren Ende — vergleichbar *Sigmodon* (Cricetidae) — wenigstens ein Fast-Nestflüchter steht. Fraglich ist, ob es auch Stachelmäuse gibt, die zu den Nesthockern überleiten. — Neben individuellem Variieren der Entwicklung werden Untersuchungen an Nabelschnüren, Verteilung und Lage der Frucht usw. und einige Besonderheiten der *Acomys*-Embryonen mitgeteilt.

TEIL II

Zunächst wird auf die Einheitlichkeit und die wenigen Ausnahmen bei den Placentalier-Gruppen im Ontogenesetyp hingewiesen; sodann an Hand einer Tabelle mit Tragzeit- und Jugendentwicklungsdaten von Nagern spezifische Zeitmaße der Ontogenese für die systematischen Gruppen herausgestellt. Die wenigen Abweichungen und Ausnahmen bestätigen eine große Einheitlichkeit auch bei den Nagern und damit einen großen systematischen Wert der ontogenetischen Daten.

Ausnahmen unter ihrer (nesthockenden) systematischen Verwandtschaft stellen bei den Rodentia die den Myomorpha angehörenden nestflüchtenden Gattungen *Acomys, Sigmodon* (und wohl *Nyctomys)* dar; bei den Lagomorpha die Gattung *Lepus.* — Vergleicht man die äußerst unterschiedlichen Lebensbedingungen dieser drei Myomorphen miteinander und mit denen ihrer Verwandten, so läßt sich nichts finden, warum gerade bei ihnen der hohe Reifegrad der Jungen Anpassungswert haben soll. Mit der Schaffung eines von der Norm völlig verschiedenen Typs bekommt die Gruppe Formen mit potentiellem positiven Selektionswert und das viel eher, wenn sie wenig spezialisiert sind wie *Acomys* und *Sigmodon.*

Es wird gezeigt, daß in der Evolution der Placentalier der höhere Ontogenesetyp als primär gegenüber der körperlichen Spezialisierung angesehen werden kann und gefolgert, daß rezente nestflüchtende Gattungen auch schon bei ihrem ersten Auftreten Nestflüchter waren, ferner, daß eine Evolution des Ontogenesetyps, wenn überhaupt, nur sehr rasch abläuft.

Wenig spezialisierte Typen mit potentiellem positiven Selektionswert des Nestflüchter-Merkmals können „Stammformen" werden. So haben die Caviomorphen ihren Ontogenesetyp wohl nicht erst in den größeren und spezialisierten Formen erworben, sondern die ausgestorbenen Stammformen besaßen ihn auch schon. Nesthocker hat es in dieser Unterordnung vermutlich nie gegeben.

Zum Schluß wird noch bei *Acomys* auf einige vom Ontogenesetyp her bedingte Verhaltensweisen hingewiesen.

Summary

Part I

Foetal development of two species, cahirinus dimidiatus and minous of Acomys (Murinae), hitherto the only known precocious genus of the Muridae, had been compared with that of the close related nidiculous Rattus norvegicus and it was tried to correlate the different developmental phases. In comparison with Acomys the prenatal development of Rattus and some other Murinae goes off very fast. After 22 days when Rattus is born, the difference amounts already 5 (dimidiatus) resp. $3^1/_2$ days (minous) and later on about two days more. Then, because of the development under different conditions the space between Rattus and Acomys is diminished gradually. Prenatal development in minous (36 days) lasts shorter than in dimidiatus (38 days), but it also goes off faster, because there is no general difference in the state of the newborn. Equalness of fetal development and the differences to that of Rattus show that ontogeny of Acomys is fixed to the nidifugous type a priori.

Part II

Within the systematic groups of Placentalia there is a great uniformity concerning the nidiculous or nidifugous type. Same conditions in rodents and specific ontogenetical units of time for species, genera, families a. s. o. are pointed out by facts on gestation period and postnatal development which have a considerable systematic value. In all rodentia hitherto only three exceptions within their systematic group are known: the nidifugous genera Acomys, Sigmodon and probably Nyctomys. Comparing the extremly different conditions of life of these three Myomorpha with one another and with those of their relatives one cannot find an explanation for the adaptive value of the precociousness of their young. But by creation of a type completely deviating from the rule, the group gains forms with potential selective value and much sooner when they are few specialized like Acomys and Sigmodon. Such forms may become progenitors, possibly like the extinct ancestors of the recent Caviomorpha which all are and possible ever had been nidifugous. Finally some behaviour patterns related to nidifugous rodents are shown.

Literatur

Allen, G. M. (1939): Checklist of African Mammals; Bull. Mus. Comp. Zool. **83**, 1–763. — Angulo y González, A. W. (1932): The prenatal development of behavior in the albino rat; J. comp. Neurol. **55**, 395–432. — Asdell, S. A. (1946): Patterns of mammalian reproduction; Comstock Pub. Co., Inc., Ithaca, N. Y. 437 pp. — Assheton, R. (1905): On the foetus and placenta of the Spiny Mouse *(Acomys cahirinus).* Proc. Zool. Soc. London II, 280–288. — Benazzi, M. (1933): L'evoluzione di un carratere biologico nei Mammiferi: la viviparità. Arch. Zool. Ital. Suppl. z. **19**, 1–83. — Bennet, J. H. & G. A. Gresham (1956): A gene for eyelids open at birth in the House Mouse; Nature **178**, 273–274. — Bourlière, F. (1948): Sur la réproduction et la croissance de *Cricetomys gambianus;* Terre et Vie, 45–48. — Boyer, C. (1953) Chronology of development for the Golden Hamster; J. Morph. **92**, 1–33. — Brehm, A. (1914): Tierleben, 4. Aufl., Bd. **11**, bearb. von L. Heck; Bibliogr. Inst. Leipzig und Wien. — Brink, van den, F. H. (1957): Die Säugetiere Europas; Verlag Paul Parey. — Dieterlen, F. (1961) Beiträge zur Biologie der Stachelmaus, *Acomys cahirinus dimidiatus* Cretzschmar; Z. Säugetierk. **26**, 1–13. — Dieterlen, F. (1962): Geburt und Geburtshilfe bei der Stachelmaus, *Acomys cahirinus;* Z. Tierpsychol. **19**, 191–222). — Dieterlen, F. (1963): Zur Kenntnis der Kreta-Stachelmaus, *Acomys cahirinus minous* Bate. Z. Säugetierk. **28**. — Edinger, T. (1950): Die Paläoneurologie am Beginn einer neuen Phase; Experientia **6**, 250–258. — Eisentraut, M. (1936): Zur Fortpflanzungsbiologie der Fledermäuse; Z. Morph. u. Ökol. **31**, 27–63. — Eisentraut, M. (1961): Gefangensschaftsbeobachtungen an *Rattus (Praomys) morio* (Trouessart); Bonn. Zool. Beitr. 12, 1–21. — Ellerman, J., & T. C. Morrison-Scott (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758–1946; London, British Mus. Press. — Engländer, H. (1953) Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie und Ontogenese der Fledermäuse; Bonn. Zool. Beitr. **3**, 221–230. — Flower, St. S. (1932): Notes on the recent Mammals of Egypt, with a list of the species recorded from that kingdom; Proc. Zool. Soc. London. — Flower, W. H., & R. Lydekker (1891): An introduction to the study of Mammals living and extinct. London. — Grassé, P. P. (1955): Traité de Zoologie, Tome **XVIII** Mammifères, Fasc. II; Paris. — Grimpe, G. (1917): Hyänologische Studien; Zool. Anz. **48**, 49–61. — Grimpe, G. (1923): Neues über die Geschlechtsverhältnisse der gefleckten Hyäne *(Crocotta crocuta* Erxl.); Verh. Deutsch. Zool. Ges. **28**, 78–79. — Hall, E. R., & K. R. Kelson (1959): The Mammals of North America; 2 vols. — Henneberg, B. (1937): Normentafel zur Entwicklungsgeschichte der Wanderratte; In: Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Begr. von F. Keibel; Jena. — Hensel, R. (1872): Beiträge zur Kenntnis der Thierwelt Brasiliens; Zool. Garten **13**, 76–87. — Hinze, G. (1950): Der Biber; Akademie-Verlag Berlin. — Hoesch, W. (1959 a): Zur Jugendentwicklung der Macroscelididae; Bonn. Zool. Beitr. **10**, 263–265. — Hoesch, W. (1959 b): Elefanten-Spitzmäuse in Freiheit und in Gefangenschaft; Natur u. Volk **89**, 53–60. — Horst, van der, C. J. (1944): Remarks on the systematics of *Elephantulus;* J. Mamm. **25**, 77–82. — Horstmann, E. (1960): Die postnatale Entwicklung der Kapillarisierung im Gehirn eines Nesthockers (Ratte) und eines Nestflüchters (Meerschweinchen); Anat. Anz. **106/107**, Ergänz. B. 405–410. — King, J. A. (1958): Maternal behavior and behavioral development in two subspecies of *Peromyscus maniculatus;* J. Mammal. 39, 177–190. — Kirchshofer, R. (1960): Das große Mara. Entwicklung eines Nagers zu einem Steppenläufer; Die Umschau **60**, 198–201. — Klapperstück, J. (1954): Der Sumpfbiber (Nutria); Neue Brehm-Bücherei H. **115**. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt. — Knolle, J. (1959): Über die Reifung des cerebralen Fermentmusters der Succinodehydrogenase in der Ontogenese von „Nesthockern" und „Nestflüchtern" (Portmann) bei Vögeln und Säugetieren; Z. Zellforsch. **50**, 183–231. — Krumbiegel, I. (1954): Biologie der Säugetiere. Agis Verlag Krefeld. —

KULZER, E. (1962): Über die Jugendentwicklung der Angola-Bulldog-Fledermaus *Tadarida (Mops) condylura* (A. Smith, 1833) Molossidae); Säugetierk. Mitt. **10**, 116–124 — MATTHES, H. W. (1962): Verbreitung der Säugetiere in der Vorzeit; Handb. Zool. **8**, 28. Lfg., 11 (1), 1–198; Berlin. — MATTHEY, R. (1958): Les chromosomes des Mammifères euthériens. Liste critique et essai sur l'evolution chromosomique; Arch. Jul. Klaus-Stiftg. **33**, 253–297. — MAZAK, V. (1962): Zur Kenntnis der postnatalen Entwicklung der Rötelmaus, *Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780 (Mammalia, Microtidae); Acta Zool. Soc. Bohemoslov. **26**, 77–104. — MEYER, B. J., & R. K. MEYER (1944): Growth and reproduction in the Cotton Rat, *Sigmodon h. hispidus* under laboratory conditions; J. Mamm. **25**, 107–129. — MOHR, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer, 3. Aufl.; Jena. — NAAKTGEBOREN, C., und W. VANDENDRIESSCHE 1962): Beiträge zur vergleichenden Geburtskunde I; Z. Säugetierk. **27**, 83–110. — NELSON, W. O., J. J. PFIFFNER & H. O. HATERIUS (1930): The prolongation of pregnancy by extracts of corpus luteum; Amer. J. Physiol. **91**, 690–695. — NEVO, E. (1961): Observations on Israeli populations of the Mole Rat *Spalax e. ehrenbergi* Nehring 1898; Mammalia **25**, 127–144. — ODUM, E. (1955): An eleven year history of *Sigmodon* population; J. Mamm. **36**, 368–378. — OGNEV, S. I. (1959): Säugetiere und ihre Welt. Herausg. v. H. DATHE; Akademie-Verlag, Berlin. — PALMER, R. S. (1954): The Mammal Guide. Mammals of North America north of Mexico; Doubleday u. Comp. Inc, Garden City, N. Y. — PEARSON, O. P. (1959): Biology of the subterranean rodents Ctenomys, in Peru. Mem. Mus. Nat. Hist. „Javier Prado" **9**, 1–56. — PETTER, F. (1961) Repartition géographique et écologique des rongeurs désertiques du Sahara occidental à l' Iran oriental; Mammalia **25**, Sonderheft 1–222. — PORTMANN, A. (1939): Die Ontogenese der Säugetiere als Evolutionsproblem I, 49–66; II, Biomorphosis **1**; I, 49–66; II, 109–126. — PORTMANN, A. (1942): Die Ontogenese und das Problem der morphologischen Wertigkeit; Rev. Suisse Zool. **49**, 169–185. — PORTMANN, A. (1951): Ontogenesetypus und Cerebralisation in der Evolution der Vögel und Säuger; Rev. Suisse Zool. **58**, 427–434. — REMANE, A. (1956): Die Grundlagen des natürlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik; Akad. Verl. Ges. Geest und Portig Leizpig. — ROBERTS, A. (1951): The Mammals of South Africa; Johannesburg, Central News Agency. — SALLER, K. (1927): Untersuchungen über das Wachstum bei Säugetieren (Nagern); Arch. Entwicklungsmech. **111**, 453–592. — SANDERSON, I. T. (1956): Knaurs Tierbuch in Farben; Säugetiere; Droemersche Verl. Anst. Th. Knaur Nachf., München, Zürich. — SCOTT, J. P. (1937): The embryology of the Guinea Pig; Am. J. Anat. **60**, 397–432. — Slijper, E. J. (1960): Die Geburt der Säugetiere; Handb. Zool. **8**, 9 (9), 1–108; Berlin. — STARCK, D. (1949): Ein Beitrag zur Kenntnis der Placentation bei den Macroscelididen; Z. Anat. u. Entwicklungsgesch. **114**, 319–339. — STARCK, D. (1955): Embryologie. Ein Lehrbuch auf allgemein biologischer Grundlage; Georg Thieme Verlag Stuttgart. — STARCK, D. (1957): Über die Länge der Nabelschnur bei Säugetieren; Z. Säugetierk. **22**, 77–86. — SVIHLA, A. (1929): Life history notes on *Sigmodon hispidus hispidus;* J. Mamm. **10**, 352–353. — SVIHLA, A. (1932): A comparative life history study of the mice of the genus *Peromyscus;* Misc. Pub. Zool. Univ. Mich. **24**, 459–463. — THENIUS, E. (1950): Das Meerschweinchen — biologisch betrachtet; Österr. Zool. Z. **2**, 414–422. — THENIUS, E., und H. HOFER (1960): Stammesgeschichte der Säugetiere; Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg. — VÖLKER, O. (1922): Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Ziesels *(Spermophilus citellus);* in: Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Herausg. von F. Keibel; Gustav Fischer Verlag, Jena. — WAGNER, H. O. (1961): Die Nagetiere einer Gebirgsabdachung in Südmexiko und ihre Beziehungen zur Umwelt; Zool. Jahrb. (Syst.) 89, 177–242. — WIRZ, K. (1945): Ontogenese und Cerebralisation bei Eutheria; Acta anat. **20**, 318–329. — WOOD, A. E. (1955): A revised classification of the Rodents; J. Mamm. 36, 165–187. — WOOD, A. E., & B. PATTERSON (1959): The rodents of the Deseadan Oligocene of Patagonia and the beginnings of South American rodent evolution; Bull. Mus. Comp. Zool. **120**, 279–428. — A. ZAHAVI und J. WAHRMAN (1956): Chromosome races in the genus *Acomys* (Rodentia; Murinae); Bull. Res. Counc. Israel **5 B**, 350, — ZIMMERMANN, K. (1959): Über eine Kreuzung von Unterarten der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas); Zool. Jahrb. (Syst.) **85**, 283–300. — ZUCKERMANN, S. (1952/53): The breeding seasons of mammals in captivity; Proc. Zool. Soc. London **122**, 827–950.

Anschrift des Verfassers: Dr. FRITZ DIETERLEN, IRSAC, Lwiro, Bukavu, Prov. Kivu, Congo (L.)

Untersuchungen zur Mimik des Rhesusaffen unter Berücksichtigung der Muskelanatomie

Von Helga Tabbert[1]

Eingang des Ms. 15. 7. 1961

I. Einleitung

Die Untersuchung der starken Ausdrucksbereicherung bei den Primaten gegenüber den niederen Säugern erscheint im Hinblick auf den Menschen besonders wichtig. Die Herausdifferenzierung der mimischen Muskeln aus dem Platysma und seinen Derivaten geht schrittweise vor sich. Huber hat in seinem Werk „The Evolution of Facial Musculature and its Expression" diese Ausbildung dargestellt und auch schon Beziehungen zur Mimik aufgezeigt. Diese Hinweise müssen weiter ausgearbeitet werden. Die Ausdrucksstrukturen, die auf der Kontraktion der Gesichtsmuskulatur beruhen, werden durch den Nervus facialis innerviert. Die Ausbildung der Mimik hängt nun nicht nur von der Entwicklung der Gesichtsmuskulatur ab, sondern auch von der Weiterbildung der zentralnervösen Mechanismen und der Assoziationszentren im Gehirn.

Die neurologischen Faktoren müssen in dieser Arbeit unberücksichtigt bleiben. Das Schwergewicht wird auf die Ethologie gelegt, und mit ihrer Hilfe soll versucht werden, eine Erklärung und Deutung der mimischen Ausdrucksformen zu erreichen. Neben der anatomischen Beschreibung wird ein Ethogramm stehen, das die Verbindung zwischen Anatomie und Verhalten herstellt. Die Vorgänge, die sich im Gehirn abspielen, werden schließlich in Form von Erregung über den Nervus facialis der Gesichtsmuskulatur mitgeteilt und finden ihren sichtbaren Ausdruck in der Mimik.

Es gilt nun, die Hauptgruppen mimischer Korrelation herauszuarbeiten unter Berücksichtigung des Grades der Situationsgebundenheit. Dabei wird sich herausstellen, inwieweit die Veränderungen im Gesicht Begleiterscheinungen zu anderen Verhaltensformen sind und bis zu welchem Grade sie Ausdruckswert erhalten haben und für Artgenossen zu Auslösern geworden sind. Es muß festgestellt werden, ob sich die Ausdrucksformen von den gegebenen Bewegungen im Gesicht ableiten lassen und inwieweit sich eine psychologische Deutung der Mimik herausarbeiten läßt.

Die Mimik ist ein sehr komplexes Geschehen mit vielen Komponenten in wechselseitiger Beeinflussung. Es bedarf noch eingehender Untersuchungen, ehe alle diese Einzelheiten geklärt sein werden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit stammen von zwei adulten Rhesusaffen *(Macaca mulatta)*, die von November 1956 bis Mai 1957 im Zoologischen Institut der Humboldt-Universität Berlin beobachtet wurden. Die Tiere waren vorher im Tierpark Friedrichsfelde in einem Raum, aber in getrennten Käfigen untergebracht. Es wurden Photoserien mit Situationsprotokollen angefertigt, um so die einzelnen Koordinationen herauszufinden.

[1] Diese Arbeit wurde 1957 im Zoologischen Institut der Humboldt-Universität Berlin als Diplomarbeit angefertigt.

II. Die mimische Muskulatur

Über die mimische Muskulatur bei *Macaca mulatta* liegen Arbeiten von Ruge (1887), Süssmayr (1888), Hänel (1932) und Huber (1925, 1931) vor. Die eigene Präparation bestätigte deren Angaben, so daß sich an dieser Stelle eine ausführliche Darstellung der Anatomie erübrigt; es genügt, wenn kurz das Wesentliche zur Anschauung gebracht wird (Abb. 1).

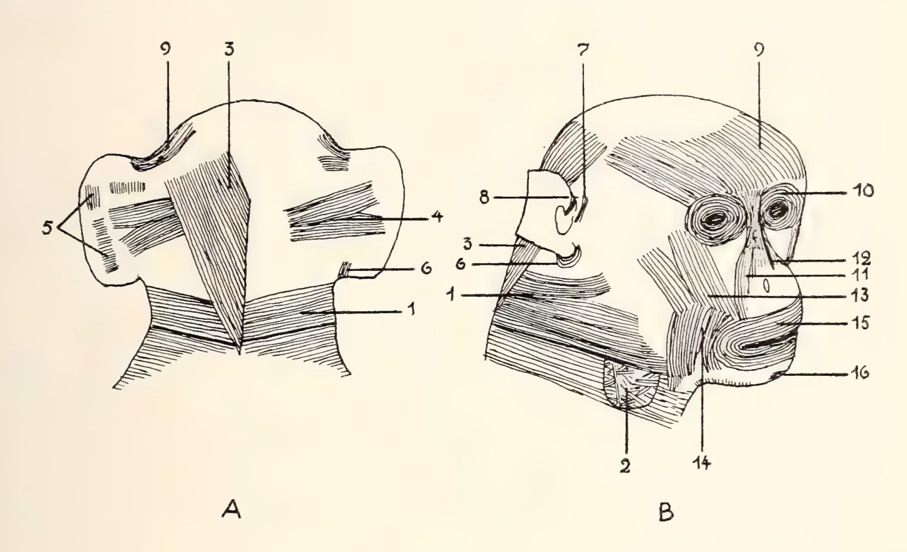


Abb. 1. Macaca mulatta – mimische Muskulatur – A. Rückansicht, links obere, rechts tiefere Schicht – B. Seitenansicht. (Nach Hänel) — 1. *Platysma myoides,* 2. M. *buccinator,* 3. M. *occipitalis,* 4. M. *auricularis posterior,* 5. M. *auricularis proprius,* 6. M. *trago-antitragicus,* 7. M. *depressor helicis,* 8. M. *helicis,* 9. M. *frontalis,* 10. M. *orbicularis oculi,* 11. M. *nasolabialis,* 12. M. *procerus,* 13. M. *zygomaticus,* 14. M. *triangularis,* 15. M. *orbicularis oris,* 16. M. *mentalis*

Die Gesichtsmuskulatur entsteht aus der Muskulatur des 2. Kiemenbogens (Hyoid) und bildet zwei Schichten, das Platysma und den Sphincter colli profundus. Das Platysma erleidet in der Höherentwicklung einen schrittweisen Verfall, verbunden mit einer Ortsveränderung des Ursprungs zur Occipitalregion hin. Die tiefere Schicht, der Sphincter colli profundus, ist eine einheitliche Muskelplatte, die vom Ohr bis zur Mundspalte zieht. Ihre einzelnen Abkömmlinge differenzieren sich immer stärker und verlieren schließlich jede Beziehung zum Ursprung, so daß der Sphincter colli profundus selbst nicht mehr nachzuweisen ist.

Das *Platysma myoides* (1) zieht sich als einheitliche Muskelplatte von der Nackenmediane über die Wange und den Hals hinweg. Durch die Backentasche, den M. *buccinator* (2) wird der gerade Verlauf unterbrochen. Im Nacken ist ein Teil des Platysma vom Ursprung des M. *occipitalis* (3) bedeckt, der sich bis zur Schädelhöhe erstreckt. Seine lateralen Fasern überdecken zum Teil den Ursprung des M. *auricularis posterior* (4), dessen Fasern zur Eminentia conchae ziehen, wo sie unter minimaler Divergenz enden. Der Eminentia liegt oberhalb des M. *aurid. post.* der M. *auricularis proprius* (5) auf, dessen Fasern rechtwinklig zueinander liegen. Um den unteren Ohransatz zieht der M. *trago-antitragicus* (6) herum; weiter höher liegt der M. *depressor helicis* (7). Daneben, nur weiter ins innere Ohr gerückt, befindet sich der M. *helicis* (8). Der Scheitel wird vom M. *frontalis* (9) bedeckt. Um das Auge spannt sich der

M. *orbicularis oculi* (10), der sich in die Pars palpebralis und die Pars orbitalis teilt. Der M. *procerus* (12) zieht mit wenigen, jedoch kräftigen Fasern auf der Mediane der Nase entlang. Vom Augenwinkel zieht, sich verbreiternd, der M. *naso-labialis* (11) lippenwärts. Die medialen Fasern enden schon auf der Nase, die lateralen verbinden sich mit den medialen Fasern des M. *zygomaticus* (13), der vom Jochbein zur Mundregion zieht, wo er sich im Mundwinkel mit dem M. *orbicularis oris* (15) verbindet, der in einem geschlossenen Ring um die Mundspalte zieht. Im Mundwinkel legt sich dem M. *orbicularis oris* der M. *triangularis* (14) an, der auf dem Maxillare entspringt.

III. Die Mimik

Als Mimik bezeichnet man die Veränderungen, die durch die Kontraktionen der Facialismuskulatur hervorgerufen werden. Der Gesichtsausdruck steht in enger Beziehung zu den Sinneseindrücken. Da das Gesicht der Sitz der wichtigsten Sinnesorgane ist, erscheint es auch als selbstverständlich, daß sich die Reaktionen besonders stark im Gesicht widerspiegeln. Die Mimik wird optisch wahrgenommen, also werden sich auffällige Veränderungen des Gesichtsausdrucks dort ausbilden, wo sich der Blick zuerst fängt. Solange die Tiere auf allen vieren gehen, sind die Ohren und die Scheitelregion im Blickfeld. Mit der Herausbildung des aufrechten Ganges in der Primatenreihe ändert sich das. Das eigentliche Gesicht fängt die Blicke immer stärker ein. Das Auge, das die Außenreize wahrnimmt, wird auch zuerst das Auge suchen. Die Veränderungen, die um das Auge herum auftreten, werden am stärksten wahrgenommen, die Muskeln bilden sich weiter aus und erreichen schließlich jenen Grad von Differenzierung, der bei den Anthropoiden und beim Menschen erreicht ist.

Schon Piderit (1886) hat diesen ursächlichen Zusammenhang zwischen Mienenspiel und Sinneseindrücken festgestellt. Für die Entstehungsweise des Gesichtsausdruckes gibt er drei Grundsätze an:

1. Mimische Muskelerregungen beziehen sich auf imaginäre Sinneserregungen.
2. Der psychische Reiz äußert sich um so intensiver, je ausgeprägter der angenehme oder unangenehme Charakter desselben und je plötzlicher er auftritt.
3. Die physiognomischen Züge sind als bleibend gewordene mimische Züge anzusehen.

Darwin (1877) stellt fest, daß die Mimik bei allen Menschenrassen eine Übereinstimmung zeigt. Er zieht daraus den Schluß, daß sie nach dem Gesetz der Zweckmäßigkeit vor sich geht und stellt drei Prinzipien auf:

1. Die Wirkung zweckmäßig assoziierter Gewohnheit.
2. Wirkung des Gegensatzes.
3. Unmittelbare Wirkung des gereizten Nervensystems auf den Körper.

Krukenberg (1923) steht auf dem Standpunkt, daß die Ausdrucksbewegungen angeboren und dem Willen nur teilweise unterworfen sind. Zunächst erfolgen sie nur rein reflektorisch und werden durch häufige Wiederholungen immer mehr abgeschliffen. Mit fortschreitender Entwicklung treten dann neben die eigentlichen Sinnesreize ideelle Reize, Vorstellungen und psychische Impulse.

Gruhle (zit. nach Peiper, 1956) verfolgt ähnliche Gedankengänge, wenn er schreibt, daß gewisse motorisch-sekretorische Zuordnungen angeboren sind. Zunächst werden sie rein zufällig betätigt, ohne Beziehung zu bestimmten Gemütsbewegungen. Aber es besteht schon instinktiv eine neue Beziehung zu den Gefühlen, anfangs nur grobe Lust-Unlust-Gefühle. Die Gemütsbewegungen bilden sich allmählich feiner heraus, die motorischen Zuordnungen werden deutlicher. Es kommt mit der Zeit zu einer engen Verbindung zwischen Gemütsbewegung und ihrem Ausdruck.

In der Entwicklungsreihe, die von den Insectivoren über Prosimier zu den Anthropoiden führt, wird die Mimik immer weiter differenziert bis zu dem Grade, den sie bei den Menschen erreicht hat. Die anderen Gruppen, wie z. B. Carnivoren und

Ungulaten, die schon frühzeitig eine eigene Entwicklungsreihe eingeschlagen haben, zeigen keine wesentliche Bereicherung der mimischen Ausdrucksstrukturen.

Die Mimik der Säuger ist im Gegensatz zu der des Menschen noch wesentlich enger mit anderen Ausdrucksformen zu einer Einheit verschmolzen, die im Dienste der sozialen Verständigung der Tiere untereinander steht. Aber die Entwicklungsrichtung, die in der Herausdifferenzierung der Gesichtsmuskulatur angedeutet wurde, findet auch ihre Ausprägung in der Mimik. Bei den Rhesusaffen, wie auch bei allen anderen Primaten, erhält die Mimik eine große Bedeutung bei den sozialen Beziehungen, vor allen Dingen bei den Rangordnungsverhältnissen.

a. Primär gegebene mimische Veränderungen[2]

Ausgehend von einem Normalausdruck, der den völligen Ruhezustand widerspiegelt, kann man die Mimik in zwei große Gruppen teilen. Zunächst sind die mimischen Veränderungen zu nennen, die als Begleiterscheinungen zu autochthonen Handlungen auftreten, zum anderen die Bewegungen, die Ausdruckswert erhalten haben.

Der *Normalausdruck* (Abb. 2) tritt dann ein, wenn das Tier auf keinerlei Außenreize reagiert. Die Muskeln machen einen vollkommen entspannten Eindruck. Die Augenwülste sind etwas vorgebuchtet, dabei aber nicht nach vorn gezogen. Die Ohren stehen halb ab, auch hier ist wahrscheinlich kein Muskel in Tätigkeit. Die Augen sind geöffnet, der Blick ist ruhig geradeaus gerichtet. Oberes und unteres Lid bilden je einen halbkreisförmigen Bogen, das Unterlid ist dabei etwas stärker gewölbt. Der äußere Augenwinkel liegt höher als der innere. Die Nase ist vollkommen glatt. Der Mund ist geschlossen. Auf der Wange liegt eine Delle, die in Höhe der Mundwinkel beginnt und in Richtung Augen zieht, dann aber in Höhe der Nasenlöcher endet. Ist die Backentasche gefüllt, so ändert sich die Mimik kaum, wenn auch das Gesicht sofort einen veränderten Eindruck macht. Selbst die Delle in der Wange bleibt erhalten. Dies ist die Stelle, an der der M. buccinator das Platysma durchbricht und diese sonst bei fast allen Säugern einheitliche Muskelplatte in zwei Portionen teilt. Dadurch ist eine lockere Verbindung zur Mundhöhle hergestellt, die im Auftreten der Delle in Erscheinung tritt. Als einziger Muskel ist der M. orbicularis oculi, vor allem die Pars palpebralis, in Tätigkeit, der den Lidschlag reguliert.

Die einzige Veränderung beim *Dösen* (Abb. 3) gegenüber dem Normalausdruck ist das Geschlossensein der Augen. Jedoch bleibt in den meisten Fällen noch ein kleiner Spalt offen, wobei sich die halbkreisförmig gebogenen Lider fast ganz nähern, bis sie sich auf einer geraden Linie begegnen. Die beiden Augenwinkel liegen dann in einer Ebene.

Die Tiere nehmen beim Dösen oft eine ganz bestimmte Kopfhaltung ein (Abb. 4). Sie strecken den Kopf ganz stark in die Höhe, bis sie schließlich mit dem Gesicht direkt nach oben blicken.

Auch hier ist der M. orbicularis oculi der einzig tätige Muskel, besonders die Pars palpebralis, durch deren Kontraktion die Lider geschlossen werden.

Wenn die Rhesusaffen *schlafen* (Abb. 5), werden die Augen ganz fest geschlossen. Die Pars palpebralis des M. orbicularis oculi kontrahiert sich gegenüber dem Dösen

[2] Nach Fertigstellung des Manuskriptes erschien von R. A. Hinde and T. E. Rowell (1962): Communication by Postures and Facial Expressions in the Rhesus Monkey *(Macaca mulatta)*; Proc. Zool. Soc. London, p. 1–21. Die Verfasser beschreiben die verschiedenen Ausdrucksformen des Rhesusaffen, ohne jedoch auf die anatomische Bedingtheit der Mimik einzugehen. Während die oben genannten Verfasser bei der Beschreibung der äußerlich erkennbaren Veränderungen der Gesichtsstruktur zu den gleichen Ergebnissen wie hier dargestellt kommen, wird in vorliegender Arbeit das Schwergewicht auf die für die mimischen Reaktionen kausalen Muskelbewegungen gelegt.

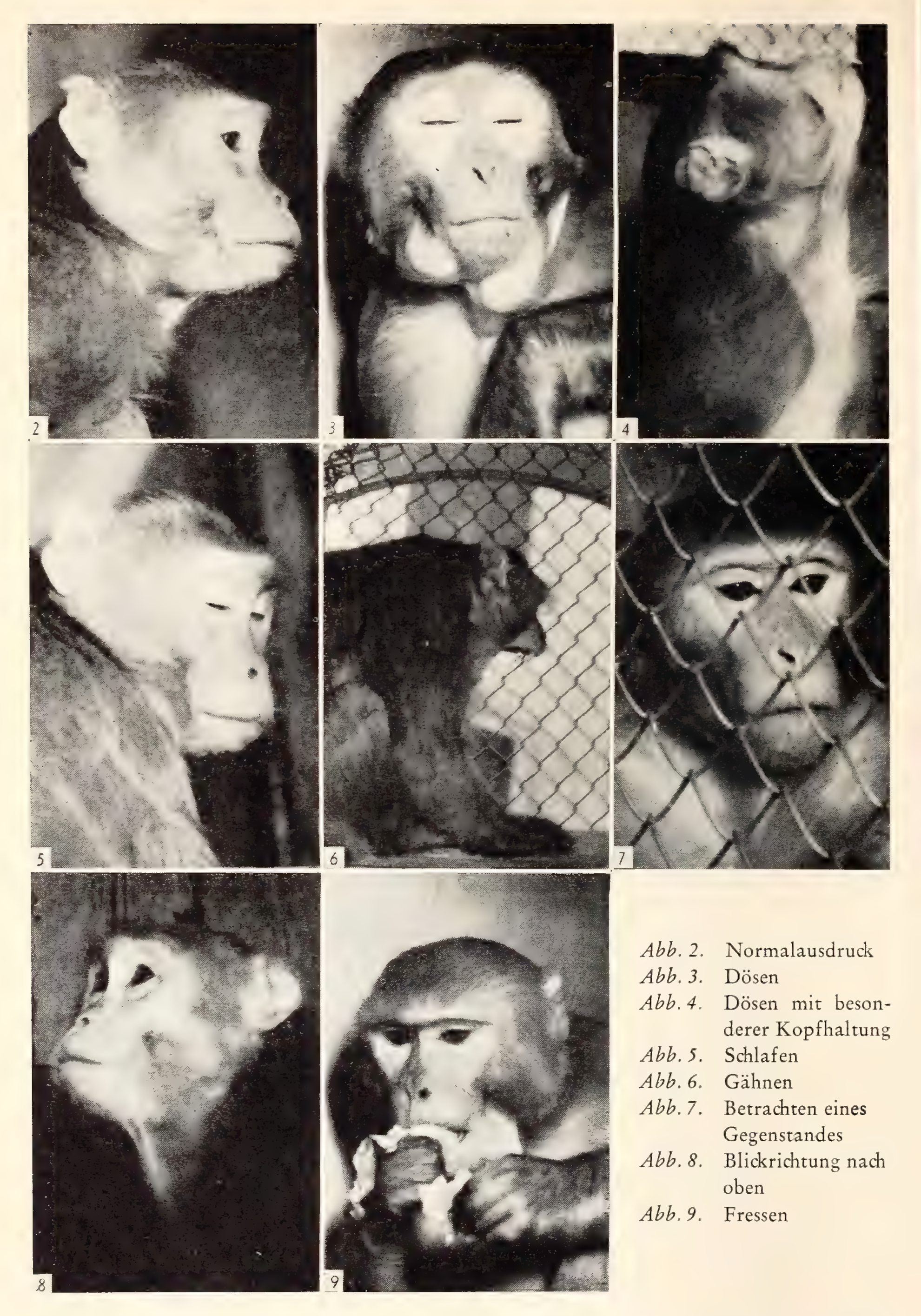


Abb. 2. Normalausdruck
Abb. 3. Dösen
Abb. 4. Dösen mit besonderer Kopfhaltung
Abb. 5. Schlafen
Abb. 6. Gähnen
Abb. 7. Betrachten eines Gegenstandes
Abb. 8. Blickrichtung nach oben
Abb. 9. Fressen

noch etwas stärker, damit es zum festen Lidschluß kommt. Der Kopf ist in Normalstellung, unter Umständen noch etwas stärker auf die Brust geneigt.

Beim *Gähnen* (Abb. 6) sind die Ohren an den Hinterkopf angelegt, die Augen-

wülste etwas nach hinten gezogen. Die Augenlider werden zusammengekniffen, bis sie nur noch einen schmalen Schlitz bilden. Die Kiefer werden maximal geöffnet, die Lippen sind hochgezogen, so daß die Zähne und auch noch ein Teil des Zahnfleisches sichtbar werden. Durch die weit hochgeschobene Oberlippe werden auch die Nasenlöcher etwas in die Breite gezogen, ebenso bilden sich auf der Nase zahlreiche kleine Falten, die schräg nach unten zur Wange verlaufen. Die Delle verschwindet vollkommen.

Die Ohren werden durch Kontraktion des M. auricularis posterior angelegt, die Augenwülste zieht der M. occipitalis zurück. Durch den M. orbicularis oculi werden die Augen zusammengekniffen, die Lippen ziehen der M. naso-labialis und M. zygomaticus hoch und bilden dabei auf der Nase die Falten.

Orientieren sich die Tiere nach irgend einem Gegenstand oder nehmen sie ein ihnen fremdes Geräusch wahr, etwa ein Hämmern oder Schritte im Hause, dann zeigt sich gespannte Aufmerksamkeit in ihren Mienen. Die Ohren stehen dann meist halb ab, die Augenwülste sind ein wenig nach vorn geschoben, auf der Nasenwurzel zeigt sich eine leichte Kräuselung (Abb. 7). Die Augen sind ein wenig mehr als normal geöffnet, der Blick ist auf den beobachteten Gegenstand gerichtet. Die halbkreisförmigen Bogen der Augenlider sind durch die starke Öffnung der Augen besonders deutlich. Der Mund ist geschlossen.

Die Vorwölbung der Augenwülste wird durch den M. frontalis bewirkt, die Faltenbildung auf der Nase durch den M. procerus. Die Augen öffnet der M. orbicularis oculi.

Ist der Blick nach oben gerichtet, oder beunruhigt ein fremder Gegenstand die Tiere stärker, so verändert sich sofort der ganze Gesichtsausdruck (Abb. 8). Als erstes werden die Ohren stärker angelegt und die Augenwülste nach oben gezogen. Da die Augenwülste beweglich sind, heben die Tiere bei Blickrichtung nach oben nicht immer den ganzen Kopf, sondern ziehen nur die Augenwülste hoch, wodurch der Blickwinkel erweitert wird. Dabei hebt sich das Oberlid dann auch stärker. Auch bei beängstigenden Geräuschen werden die Augenwülste gehoben, die oberen Lider nicht in dem Maße, wie wenn die Blickrichtung nach oben geht.

Beim *Fressen* verändert sich der Gesichtsausdruck durch die rein mechanische Tätigkeit der Nahrungsaufnahme (Abb. 9). Die Ohren werden etwas angelegt, die Augenwülste sind minimal nach vorn gezogen, unter Umständen kann sich auf der Nasenwurzel eine leichte Kräuselung zeigen. Die Augen sind normal geöffnet, der Blick ist auf die zu verspeisende Nahrung gerichtet. Die Kiefer werden geöffnet, und die Zunge bewegt sich nach vorn, um die Nahrung aufzunehmen. Die Lippen bewegen sich ständig, sie tasten die Nahrung ab und erfassen sie, um sie dann in den Mund weiterzubefördern. Die Zähne werden dabei aber kaum entblößt.

Der M. auricularis posterior zieht die Ohren etwas zurück, der M. frontalis bewirkt das Vorziehen der Augenwülste, der M. procerus die Faltenbildung auf der Nasenwurzel. Die Augen öffnet der M. orbicularis oculi, am Oberlid hilft noch ein Muskel des Augapfels mit. Bei der Tätigkeit der Lippen tritt der M. orbicularis oris in Funktion, das Hochziehen der Oberlippen ruft der M. naso-labialis in Verbindung mit dem M. zygomaticus hervor.

Wird von einem harten Gegenstand, einer Möhre oder gar einem Stück Holz etwas abgebissen, so werden Mund und Kiefer weiter geöffnet, bis die Zähne sichtbar werden. Vor allem die Oberlippe ist hochgezogen, die Mundecken bilden spitze Winkel. Durch das Hochziehen der Oberlippe schieben sich die Nasenlöcher etwas in die Breite und auf der Nase bilden sich Falten, die sich zur Wange hinziehen. Die Delle auf der Wange erscheint etwas abgeschwächt, ist aber trotzdem noch sichtbar. Wirksam sind wiederum dieselben Muskeln, nur der M. naso-labialis und der M. zygomaticus sind stärker kontrahiert.

Ein Teil der Nahrung wird zunächst erst einmal in den Backentaschen aufbewahrt, die bei völliger Füllung bis unters Kinn reichen (vergl. Abb. 3). Soll die Nahrung wieder herausbefördert werden, so reicht bei maximaler Dehnung der Tasche die Muskelkontraktion des M. buccinator nicht aus, sondern die Tiere nehmen die Hände zu Hilfe, mit denen sie von außen gegen die Taschen drücken. Unterstützt wird dies durch ein Ansaugen im Mund, das im Gesicht dadurch in Erscheinung tritt, daß das Platysma kontrahiert.

Zum *Trinken* stehen sie auf allen vieren und beugen den Kopf zur Flüssigkeit herunter, die sie aufsaugen, indem sie die Lippen etwas abrunden und wohl auch ein wenig vorstülpen, um leichter schlürfen zu können.

Die Bewegung an den Lippen wird allein durch den M. orbicularis oris bewirkt. In geringem Maße ist der M. triangularis an der Abrundung der Mundwinkel beteiligt.

Regelrechte *Komforthandlungen* können nur selten festgestellt werden. NOLTE (1955) hat in der Freiheit nie ein Absuchen des eigenen Körpers beobachten können, erwähnt aber, daß es in der Gefangenschaft vorkommen kann. Die ganze Tätigkeit wird mit geringer Intensität ausgeführt.

Die soziale Körperpflege (social grooming der engl. Literatur) ist eine Art Komforthandlung, die eine Sonderstellung einnimmt, denn sie drückt eine soziale Beziehung aus. Die hierbei auftretenden mimischen Veränderungen haben bis zu einem gewissen Grade schon Ausdruckswert erhalten. Das „Lausen" ist kein Lausen im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern ein Absuchen des Körpers nach Hautschüppchen.

Beim aktiven Tier ist das ganze Interesse auf den gerade zu untersuchenden Körperteil des Partners gerichtet (Abb. 10—11). Die Augenwülste sind in Normalhaltung, die Ohren halb angelegt. Das Weibchen (das Männchen wurde nur selten als aktives Tier beobachtet) öffnet und schließt die Lippen in rascher Folge, dabei wird von Zeit zu Zeit die Zunge zwischen die Lippen gestreckt (Abb. 11). Die Hautschüppchen werden mit den Fingern in den Mund gebracht und mit der Zunge abgeleckt. Jedoch auch zwischendurch wird die Zunge sichtbar. Damit ist diese Bewegung aus dem Bereich der zweckbedingten Veränderungen herausgenommen und zur Ausdrucksbewegung geworden.

Das passive Tier (meist das Männchen) stellt sich ganz auf das Abgesuchtwerden ein. Der gerade bearbeitete Körperteil wird dem Partner voll zugewendet (Abb. 10). Der Gesichtsausdruck ist entspannt, entspricht dem Normalausdruck. Die Ohren werden unter Umständen etwas angelegt. Der Mund ist entweder geschlossen oder auch



Abb. 10 (links). Soziale Körperpflege. Charakteristische Stellung des Männchens als Aufforderung. Das Weibchen ist schon geneigt, der Aufforderung zu folgen. — *Abb. 11 (rechts).* Soziale Körperpflege. Ausdrucksbewegung der Zunge

leicht geöffnet, manchmal wird sogar die Zunge etwas vorgestreckt, dieselbe Bewegung, die das aktive Tier auch ausführt (Abb. 11).

Der M. auricularis posterior legt die Ohren an, der M. occipitalis zieht die Augenwülste nach hinten. Der M. orbicularis oculi öffnet die Augen. Werden die Lippen geöffnet, so tritt der M. orbicularis oris in Funktion, während der M. triangularis die Mundwinkel ganz minimal abrundet.

b. Ausdrucksstrukturen

Die im Vorhergehenden beschriebenen mimischen Veränderungen bilden das Material, aus dem sich im Laufe der Stammesgeschichte die reinen Ausdrucksbewegungen herausdifferenziert haben. Diese Begleiterscheinungen anderer Verhaltensformen werden weiter ausgebildet, sozusagen mimisch übertrieben. Sie erhalten Ausdruckswert, wenn sie zu Auslösern entwickelt werden und sich gleichzeitig entsprechende Empfangsapparaturen ausbilden, die direkt darauf ansprechen und sie situationsabhängig beantworten.

Bei *Macaca mulatta* sind die primär gegebenen Veränderungen Bewegungen der Lippen, die beim Prüfen der Nahrung auftreten, Beweglichkeit der Augen beim Beobachten und Fixieren, Bewegungen der Kopfhaut und der Ohren und passive Veränderungen der Gesichtszüge, die beim Kauen oder Gähnen auftreten. Diese Bewegungen sind nun mimisch übertrieben worden, es bildeten sich neue Korrelationen. Durch verschiedene Ausbildung und Abstufung und auch durch gegenseitige Überlagerung dieser primär gegebenen Bewegungen bildeten sich im Laufe der Entwicklung die im Folgenden beschriebenen Veränderungen heraus, die im Dienste der gegenseitigen Verständigung stehen und somit Ausdruckswert erhalten haben. Es entstehen zunächst einmal die „reinen Ausdrucksformen“, die nur eine soziale Bezogenheit aufweisen. Die meisten Ausdrucksstrukturen kommen jedoch durch Überlagerung von mehreren dieser Bewegungen zustande. Sie bringen eine Abstufung in die Ausdrucksformen. Diese Überlagerungen müssen an großem Material untersucht werden, damit man eindeutig die „reinen Ausdrucksformen“ herauskristallisieren kann um zu einem besseren Verständnis kommen zu können.

Treten zwei Tiere zueinander in Beziehung, so zeigen sie bei der Begrüßung, ob und inwieweit sie in sozialer Kontaktbereitschaft sind.

Garner (1900) gibt an, daß der Kopf bei der Begrüßung ein wenig vorgestreckt wird, die Lippen bewegen sich leicht, geben aber keinen Laut von sich. Inhelder (1955) beschreibt bei *Macaca silenus* daneben noch einen leisen Keckerlaut mit kaum geöffnetem Maul. Junge Tiere sollen dabei die Zunge herein- und herausstrecken, während Schloeth (1956) ebenso wie Garner bei *Macacus irus* nur von einem kontaktsuchenden Zungenschnalzen spricht. Zuckerman (1932) erwähnt bei *Papio* dazu noch die Darbietung. Darwin (1877) gibt an, daß die Makaken die Ohren anlegen und einen leisen, schnatternden Laut ausstoßen.

Bei den Rhesusaffen erscheint die Begrüßung als eine komplexe Handlung von verschiedenen Ausdrucksformen in lebhaftem Wechsel. Das Tier beugt sich ziemlich flach vor und streckt den Kopf voran. Dabei werden die Augenwülste stark hochgezogen, die Ohren werden angelegt, klappen aber in lebhaftem Wechsel mehrmals vor und zurück. Währenddessen bewegen sich die Lippen wie beim Schmatzen, wobei allerdings kaum etwas zu hören ist. Die Kiefer werden nicht geöffnet. Der Blick ist immer auf den Partner gerichtet. Oft, jedoch nicht immer, folgt diesem Vorgang die Darbietung. Dabei dreht sich das Tier um, weist den Anus vor und streckt dabei den Schwanz über den Rücken, damit die Genitalien voll sichtbar sind. Vorn kauert sich das Tier nieder, so daß der Kopf fast am Boden liegt. Diese, auch vom Männchen

eingenommene, Stellung entspricht voll der weiblichen Kopulationshaltung, die hier eine völlig andere Bedeutung erhalten hat.[3]

Die Ohren stehen unter wechselseitigem Einfluß vom M. auricularis posterior und M. depressor helicis. Die Augenwülste zieht der M. occipitalis nach hinten. Am Auge ist, wie immer, der M. orbicularis oculi in Tätigkeit. Das Schmatzen der Lippen wird durch den M. orbicularis oris hervorgerufen, die abgerundeten Mundwinkel sind der Tätigkeit des M. triangularis zu verdanken.

Das *Imponieren* tritt in verschiedenen Intensitätsstufen auf. Bei leichter Beunruhigung imponieren die Tiere, bei stärkerer Reizung kommt es dagegen zu einem ausgesprochenen *Drohen,* das auch bei Rangordnungskämpfen auftritt.

Dieser Ausdruck ist so stark, daß er von keinem Beobachter übersehen werden konnte. Darwin (1877) schildert die Wut bei Makaken folgendermaßen: „Die Tiere sitzen einander gegenüber und öffnen abwechselnd ihren Mund. Das Gesicht wird rot, ebenso der nackte hintere Teil des Körpers. Sie strecken die Lippen vor und starren auf den Gegner, nehmen kurze Anläufe“. Von *Macacus silenus* berichtet Inhelder (1955), daß er das Maul weit geöffnet, die Lippen über die Zähne gezogen und die Mundwinkel abgerundet habe. Kinnaman (1902) beschreibt auch beim Rhesus das geöffnete Maul. Schloeth (1956) gibt dazu noch an, daß beim Javaner die Augenbrauen weit zurückgezogen sind und daß die Tiere sich gegenseitig fixieren. Grzimek (1951) erwähnt noch gesträubte Haare als ein Zeichen der Wut bei Makaken. Schneider (1950) betont die drohend sichtbar gemachten weißen Augenlider und ebenso wie Krumbiegel (1955) und Schmid (1916) gefletschte Oberzähne und bellende Laute. *Papio* soll einmal mit den Zähnen zusammenschlagen, einmal kurz mit der Hand auf den Boden schlagen zwecks Einschüchterung des Gegners. Dasselbe erwähnt Kummer (1957) von *Papio hamadryas* in seiner Darstellung des Ablaufs einer Drohaktion in zeitlicher Folge. Auch Bolwig (1959) beschreibt bei *Papio ursinus* gesträubtes Haar und das Aufstampfen mit der Hand.

Imponieren (Abb. 12) die Rhesus, so sitzen sie aufrecht da, werfen den Kopf ruckartig in den Nacken, das ganze Tier scheint dabei größer zu werden. Das Kinn wird vorgeschoben, die Augen sind weit geöffnet und der Gegner wird scharf fixiert. Die Augenwülste sind stark hochgezogen, so daß die weiße Hautpartie um die Augen her-

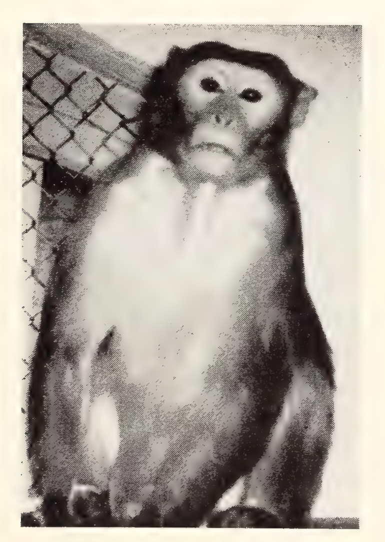


Abb. 12. Imponieren des Männchens durch Aufrichten des ganzen Körpers

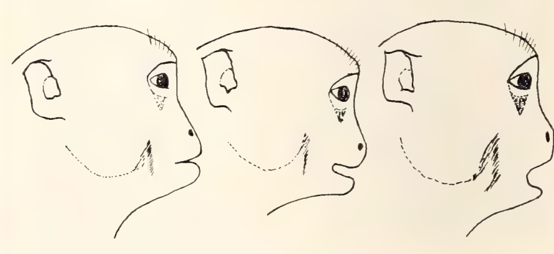


Abb. 13. Intensitätsstufen beim Drohen

[3] Ein Lippenschmatzen des Beobachters konnte diese Reaktionsfolge auslösen.

um besonders stark sichtbar wird. Aber eine Rötung des Gesichtes konnte nie beobachtet werden. Die Ohren werden angelegt, der Mund bleibt geschlossen, die Lippen zeigen keinerlei Bewegung.

Hieraus entwickelt sich leicht das *Drohen*, sozusagen eine stärkere Erregungsform. Der Kopf wird dann zunächst wieder etwas vorgestreckt, behält aber dieselbe Beziehung zum Gesamtkörper, die er vorher auch innehatte, nur wird das Körpergewicht weiter nach vorn verlagert. In den meisten Fällen stampfen die Rhesus dann mit einer Hand auf den Boden, und zwar meist mit der ausgestreckten rechten Handfläche. Die Ohren bleiben angelegt, die Augenwülste hochgezogen, dabei sträuben sich Kopf- und Nackenhaare. Die Augen sind maximal geöffnet, starr auf das Gegenüber gerichtet. Der Mund wird jetzt geöffnet, je nach Erregungsgrad verschieden weit (Abb. 13–15). Ein Zähnefletschen konnte nie beobachtet werden, die Lippen bleiben immer mehr oder weniger über die Zähne gezogen. Ist der Fluchttrieb über die Drohung superponiert, so wirkt dann der Mund mehr in die Breite gezogen und die Mundwinkel bleiben spitzer. Beim Drohen ertönt aus der Kehle ein tiefer Hauchlaut, eine Art Fauchen. In vielen Fällen werden die Tiere dann aktiv, bei starker Reizung dominiert der Angriffstrieb, und sie springen gegen das Gitter oder gehen auf andere Art zum direkten Angriff über.

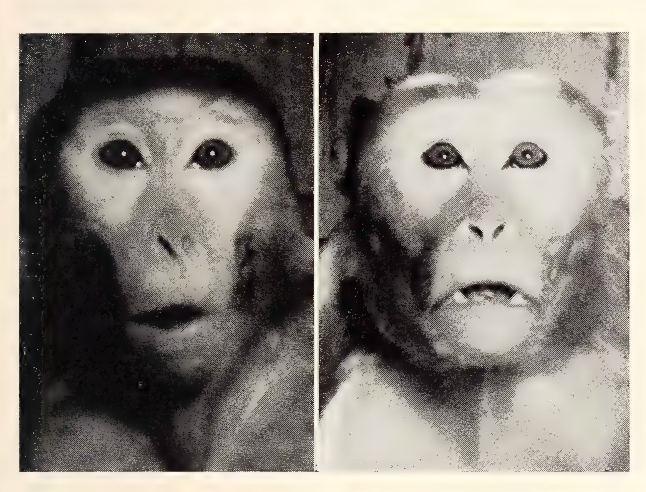


Abb. 14. Drohung gegen einen Beobachter — *Links:* Männchen in defensiver Haltung — *Rechts:* Weibchen mit stark überlagerten Fluchttendenzen. Ohren eng angelegt

Beim Anlegen der Ohren sind in diesem Falle der M. auricularis posterior und proprius beteiligt. Die Lippen zieht der M. orbicularis oris über die Zähne, und der M. triangularis unterstützt diese Bewegung, indem er die Mundwinkel abrundet. Das Oberlid wird durch einen Muskel des Augapfels ganz hochgezogen, das Unterlid durch Kontraktion des M. orbicularis oculi herabgezogen.

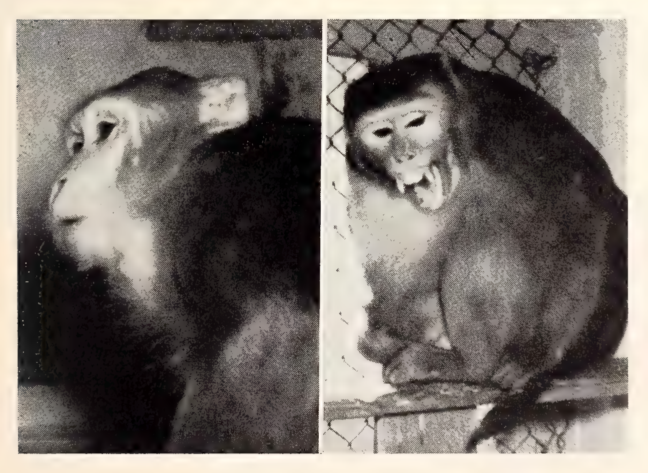


Abb. 15 (links). Aggressives Drohen des Männchens während einer Rangordnungsauseinandersetzung — *Abb. 16 (rechts).* Drohgähnen

Beim Drohen tritt als typische Übersprungbewegung das Drohgähnen auf (Abb. 16). Die Tiere

sind in einem sehr starken Erregungszustand. Sie sind mit Energie geladen, und diese Energie läuft nun gewissermaßen über. TINBERGEN (1940) sagt sehr schön: „Die Übersprungbewegung ist das Ventil, durch welches überflüssige Erregung abgeblasen wird." Beim Drohgähnen ist es ein Schwanken zwischen Angriff und Flucht.

SCHNEIDER (1950) bezeichnet das Wutgähnen bei den niederen Affen als Ausfluß bösartiger Erregung. KRUMBIEGEL (1955) definiert es als sicheres Zeichen der Angriffslust.

Der mimische Ausdruck ist derselbe, der schon beim Gähnen (vergl. S. 237) beschrieben wurde. Wahrscheinlich ist dem Drohgähnen auch ein gewisser Demonstrationswert beizumessen, werden hierbei doch die Zähne sichtbar.

Die Affen leben in großen Herden, in denen eine strenge Rangordnung herrscht, die ihren sichtbaren Ausdruck in Dominanz und Unterlegenheit findet. Sei es bei Auseinandersetzungen in der Herde oder bei Kämpfen oder Begegnungen zwischen zwei Tieren, immer zeigt die Unterlegenheitsgebärde an, daß sich ein Tier dem anderen unterwirft und damit den Auseinandersetzungen ein Ende bereitet, ohne daß bis zur Erschöpfung gekämpft wird.

Nach GRZIMEK (1951) strecken die Makaken das Hinterteil mit hochgehobenem Schwanz dem anderen Tier zu und drücken dabei den Kopf bis auf die Erde. INHELDER (1955) erwähnt, daß der Wanderu beim Ausschelten die Mähne zurücklegt, die Lippen vorstreckt und den Analteil präsentiert. Dasselbe berichtet SCHLOETH (1956) vom Javaner.

Diese Darbietung, verbunden mit einer Tiefhaltung des Kopfes, ist ein charakteristisches Merkmal der Unterwerfung. Dabei werden die Augenwülste hochgezogen, die Ohren klappen vor und zurück, bleiben dann aber schließlich angelegt. Oft werden dabei leise schmatzend die Lippen bewegt.

Am Ohr sind in wechselseitiger Wirkung M. auricularis posterior und M. depressor helicis in Funktion. Die Augenwülste zieht der M. occipitalis zurück, während beim Lippenschmatzen der M. orbicularis oris kontrahiert wird.

Beim Männchen zeigte sich eine interessante Variante dieser Unterlegenheitsgeste, auf die ich keinerlei Hinweise in der Literatur fand, so daß ich geneigt bin, sie für eine individuelle Reaktion dieses Tieres zu halten. Wenn der Beobachter das Tier bedrohte, oder wenn es sein Spiegelbild begrüßt hatte, dann geriet das Männchen in Erregung und ging etwas vom Gitter weg. Dabei drehte es sich zunächst seitwärts, streckte die Analgegend etwas nach vorn und faßte mit der rechten Hand seine Schwanzbasis an, drehte den Kopf nach hinten und schmatzte mit den Lippen (Abb. 17). Die Ohren bewegten sich zu Beginn ein paarmal vor und zurück, der Blick wurde auf das Gegenüber gerichtet.

Aus den angeführten Beispielen ergibt sich, daß die Mimik der Rhesusaffen ihren Ausdruck hauptsächlich in den Ohren, den Augenwülsten, den Augen und der Mundregion findet.

Abb. 17. Besondere Unterlegenheitsgebärde des Männchens als interessante Variante

Die Ohren sind außerordentlich beweglich, beim sozial tiefer stehenden Weibchen sind sie fast ständig mehr oder weniger angelegt. Dabei wird der M. auricularis posterior wirksam. Beim ganz starken Umklappen hilft der M. auricularis proprius mit. Besonders der obere Teil der Ohrmuschel wird dadurch eng an den Hinterkopf angelegt. In einigen Fällen wird das Ohr jedoch vorgeklappt, bewirkt durch Kontraktion des M. depressor helicis.

Das Anlegen der Ohren ist in den meisten Fällen kombiniert mit einem Hochziehen der Augenwülste durch den M. occipitalis. Dessen Gegenspieler ist der M. frontalis. Zusammen mit der Bewegung dieser Muskeln ist eine Bewegung der gesamten Kopfhaut festzustellen, die sich bis auf die Haare auswirkt (Haarsträuben).

Die Pars palpebralis des M. orbicularis oculi schließt die Augenlider, auch der Lidschlag wird durch ihre Kontraktionen bewerkstelligt. Das obere Lid wird durch einen Muskel des Augapfels, der sich in das obere Lid erstreckt (Braus, 1954), hochgezogen, das untere hingegen durch die Pars palpebralis herabgezogen. Dabei schiebt sich die Pars palpebralis hinter die Pars orbitalis, die beim aktiven Lidschluß durch die Haut einen doppelten Verschluß vors Auge legt. Die Lage der beiden Augenwinkel zueinander wird dann auch verändert. Geschlossen begegnen sich beide Lider auf einer Geraden, während beim geöffneten Auge der äußere Winkel höher liegt als der innere. Die beiden Lider bilden dann halbkreisförmige Bogen.

Auch der Mund spielt bei den Ausdrucksformen eine Rolle. Die Beweglichkeit der Lippen wird durch den M. orbicularis oris gegeben. Dieser Muskel zieht die Lippen aber nie von den Zähnen. Tritt dies in einigen wenigen Fällen doch einmal ein, so ist es ein Werk des M. naso-labialis und des M. zygomaticus. Der M. triangularis rundet die Mundwinkel ab.

IV. Diskussion

Es zeigt sich, daß die anatomische Herausdifferenzierung der mimischen Muskulatur allein nicht genügt, um die starke Verfeinerung und Bereicherung der Mimik zu erklären. Betrachtet man einen Insectivoren, einen Rhesusaffen und einen Schimpansen, so erkennt man, daß eine deutliche Bereicherung in den Ausdrucksstrukturen festzustellen ist. Bei den Insectivoren ist das Gesicht noch fast starr, mit Ausnahme des Mundes, der als Tastorgan dient und daher besonders reichlich mit Muskeln ausgestattet ist. Die Mimik des Rhesusaffen besteht noch aus mehr oder weniger stereotypen, grimasseähnlichen Bewegungen. Beim Schimpansen ist sie schon stark ausgeprägt und zeigt eine Menge Feinheiten. Durch die weitere Differenzierung der Muskeln, besonders im eigentlichen Gesicht, kann eine Vielzahl von verschiedenen Ausdrücken hervorgerufen werden. Aber die Mimik ist ausgeprägter, als es die Anatomie vermuten läßt. Dabei spielt nun sicher die Entwicklung des Gehirns eine große Rolle. Die Ausbildung der Mimik folgt eng der emotionalen Entwicklung, die von der Ausgestaltung der Assoziationszentren abhängt. Das ist verständlich, wenn man sich vorstellt, daß die Mimik eine Instinktbewegung von hoher Komplexität ist, worin die höchsten Zentren des Gehirns mit einbezogen sind. Die Vervollständigung dieser Zentren wirkt sich auf die Entwicklung der Muskelgruppen aus. Besonders im eigentlichen Gesicht erfolgt diese Weiterbildung, die wohl wiederum mit der Ausbildung der Sinne zusammenhängt. Die Occipital-Auricularis-Gruppe verfällt dagegen mehr und mehr der Degeneration. Dies hängt einmal mit der Ausbildung der Augen als Rezeptoren für die Mimik zusammen und ist zum anderen durch den sich langsam bildenden aufrechten Gang bedingt. Die Region des Hinterhauptes rückt aus dem direkten Blickfeld der Augen mehr und mehr heraus. Beim Menschen ist dabei die funktionelle Degeneration schon stärker als die anatomische, was nun wiederum vom Nervus facialis abhängt. Auch er folgt der allgemeinen Entwicklungsrichtung und verzweigt sich im Gebiet des Gesichtes und bedingt hier eine viel speziellere Reizung einzelner Muskelgruppen oder sogar abgegliederter Fasern. Dadurch, daß die Gesichtsmuskulatur keine Facie hat, wird die Aufspaltung in einzelne Bündel begünstigt. Die Muskeln sind zum Teil in der Cutis befestigt. Je nach der Dicke der Haut kommt es zu mehr oder minder verfeinerter Mimik. Aus groben, grimasseähn-

lichen Bewegungen werden durch graduelle Vervollkommnung die feinen und spezialisierten Ausdrucksformen, wie sie schließlich beim Menschen erreicht sind. Mit der Ausbildung der Mimik geht ein schrittweiser Verfall nicht-mimischer Ausdrucksformen einher. Je ausgebildeter die Mimik, desto weniger spielen andere Ausdrucksstrukturen eine Rolle. Die Insectivoren können sich nur verständlich machen, wenn sie Bewegungen des ganzen Körpers oder besonders auffallender Körperteile, wie Schwanz und Ohren, ausführen. Bei den Rhesusaffen spielt die gesamte Körperhaltung noch eine Rolle, aber der Schwanz tritt schon vollkommen zurück.

Bei *Macaca mulatta* läßt sich die Herkunft der mimischen Ausdrucksstrukturen bis zu einem gewissen Grade aus den primär gegebenen Bewegungen im Gesicht ableiten. In der Mimik sind noch einige dieser Hauptkorrelationen erkennbar. Es sind dies einmal die anatomisch und funktionell gegebene Einheit der Occipital-Auricularis-Region, dann die Bewegungen um die Augen herum, die beim Orientieren auftreten, und am Mund die Veränderungen beim Prüfen der Nahrung. Das Schmatzen der Lippen bei der Begrüßung leitet sich von der Lippenbewegung bei der Nahrungsaufnahme ab. Bei der sozialen Körperpflege sieht man, daß diese Bewegungen bis zu einem gewissen Grade leer ausgeführt werden, die dann bei der freundschaftlichen Kontaktnahme Ausdruckswert erhalten haben. Hinzu kommen dann noch Bewegungen der Ohren und der Augenwülste, die zur Unterstützung herangezogen werden und die den ganzen Ausdruck noch betonen.

Alle diese gegebenen Bewegungen sind, wenn auch teilweise nur in geringem Maße, verfeinert und zu Ausdrucksbewegungen umgeformt worden. An der Mimik des Rhesusaffen sind nur wenige Muskeln beteiligt; dies erklärt, daß die Mimik bis zu einem gewissen Grade stereotype Züge aufweist. Sie allein genügt nicht, um alle sozialen Beziehungen auszudrücken. Der ganze Körper ist am Ausdrucksgeschehen beteiligt. Durch verschiedene Intensitätsgrade, auch durch Überlagerung, kommt es allerdings doch schon zu einer Anzahl von Ausdrucksformen. Die Rhesusaffen sind dadurch in die Lage versetzt, rein mimisch eine Scala von verschiedenen psychischen Zuständen dem Artgenossen mitzuteilen.

Zusammenfassung

1. Die Gesichtsmuskulatur bei *Macaca mulatta* ist noch wenig spezialisiert. Sie zeigt nur in geringem Maße Aufspaltung in einzelne Muskeln oder gar Muskelfasergruppen. Die Occipital-Auricularis-Gruppe ist noch gut entwickelt.
2. Die Mimik entwickelt sich aus primär gegebenen Bewegungen, die als Begleiterscheinungen bei anderen Verhaltensformen auftreten.
3. Diese Bewegungen sind vor allen Dingen um den Mund und um die Augenregion ausgebildet.
4. Hieraus entwickeln sich nun die Ausdrucksstrukturen, die durch mimische Übertreibung dieser gegebenen Bewegungen hervorgerufen werden.
5. Die Mimik bildet mit anderen Ausdrucksformen eine Einheit, die man als Ausdruck bezeichnen kann.
6. Den Ohren kommt dank der noch verhältnismäßig guten Ausbildung mit Muskeln ein großer Demonstrationswert zu.
7. Es spielen noch verhältnismäßig wenig Muskeln bei der Mimik eine Rolle. Aber durch verschiedene Kombination und Intensität kommt es zu einer Abstufung der Ausdrucksformen.

Résumé

1. La musculature de la face du Macaca mulatta est encore peu specialitée. Elle ne montre que d'une manière limitée une fente dans les muscles ou même dans des groupes de fibres musculaires. Le Groupe Occipital-Auricularis est encore bien dévéloppé.
2. La mimique se dévéloppe en partant de mouvements primaires qui apparaisent en forme secondaire avec d'autres formes d'attitude.
3. Ces mouvements sont surtout dévéloppés autour de la bouche de de la région des veux.

4. D'ici se dévéloppent les structures d'expression qui sont occasionnées par exaggération mimique de ces mouvements.
5. La mimique forme ensemble avec d'autres formes d'expression une unité, généralement appelée „expression".
6. Grâce à un dévéloppement, encore relativement bon des muscles les oreilles jouissent d'une grande valeur de démonstration.
7. Relativement peu de muscles jouent un rôle dans la mimique. Mais par de différentes combinations et intensité la mimique recoit une graduation.

Summary

1. The facial muscular system of Macaca mulatta is still little specialised. It shows only to a small extent a splitting in single muscles or groups of muscle-fibres. The occipital-auricularis-group is still well developed.
2. The mimic art is developed by primary given movements which appear together with other forms of behaviour.
3. These movements are mainly formed around the mouth and the region of the eyes.
4. From these primary given movements the expressions are evolutioned by mimic exaggeration.
5. The mimic art forms an entity together with gestures of the body generally called „expression".
6. The ears have a great value of demonstration thanks to their relatively well developed muscular system.
7. Proportionally few muscles have an importance for the mimic art. But by various combinations and intensity the mimic art obtains a certain graduation.

Literatur

Bolwig, N. (1959): A study of the behaviour of the chacma baboon, *Papio ursinus;* Behaviour, **14**. — Braus, H. (1954): Die Anatomie des Menschen. — Darwin, Ch. (1877): Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei den Menschen und den Tieren. — Garner, R. L. (1900): Die Sprache der Affen. — Grzimek, B. (1951): Affen im Haus. — Hänel, H. (1932): Über die Gesichtsmuskulatur der katarrhinen Affen; Morphol. Jb. **71**. — Huber, E. (1931): The evolution of facial musculature and its expression. — Huber, E. (1925): Ein M. mandibulo-auricularis bei Primaten nebst Beiträgen zur Kenntnis der menschlichen Ohrmuskulatur; Anatom. Anz. **60**. — Huber, E. (1925): Der M. mandibulo-auricularis der Säugetiere; Morphol. Jb. **55**. — Inhelder, E. (1955): Zur Psychologie einiger Verhaltensweisen, bes. des Spiels, von Zootieren; Zs. f. Tierpsychol. **12**. — Kinnaman, A. J. (1902): Mental life of two *Macacus rhesus* monkeys in captivity; Am. Journ. of Psych. — Krukenberg, H. (1923): Der Gesichtsausdruck des Menschen. — Krumbiegel, I. (1955): Biologie der Säugetiere. — Kummer, H. (1957): Soziales Verhalten einer Mantelpavian-Gruppe; Beih. z. schweiz. Zs. f. Psychol. **33**. — Nolte, A. (1955): Freilandbeobachtungen über das Verhalten von *Macaca radiata* in Südindien; Zs. f. Tierpsychol. **12**. — Peiper, A. (1956): Die Eigenart der kindlichen Hirntätigkeit. — Piderit, Th. (1886): Mimik und Physiognomik. —Ruge, G. (1887): Untersuchungen über die Gesichtsmuskulatur der Primaten. — Schloeth, R. (1956): Zur Psychologie der Begegnung zwischen Tieren; Behaviour **10**. — Schmid, B. (1916): Das Tier und Wir. — Schneider, K. M. (1950): Aus der Jugendentwicklung eines künstlich aufgezogenen Schimpansen; Zs. f. Tierpsychol. **7**. — Süssmayr, G. (1888): Über die Gesichtsmuskulatur der Primaten; Diss. München. — Tinbergen, N. (1955): Tiere untereinander. — Zuckerman, S. (1932): The social life of monkeys and apes.

Anschrift der Verfasserin: Helga Tabbert, Köln, Maybachstraße 156

Serologische Befunde beim Flachlandgorilla (*Gorilla g. gorilla* Savage and Wyman 1847)[1]

Von J. Schmitt[2], W. Spielmann und M. Weber

Aus dem Zoologischen Garten Frankfurt (Main),
Direktor: Prof. Dr. Dr. B. Grzimek
und dem Blutspendedienst der Universitätskliniken Frankfurt (Main),
Direktor: Prof. Dr. W. Spielmann

Eingang des Ms. 13. 6. 1962

Die beim Flachlandgorilla bisher vorliegenden Ergebnisse blutgruppenserologischer Untersuchungen liefern eine verhältnismäßig schmale Beurteilungsbasis. Nach Kramp (12) sind bisher 21 Gorillas, 19 Flachlandgorillas *(G. g. gorilla)* und 2 Berggorillas *(G. g. berengei)*, auf ihre ABO-Zugehörigkeit untersucht worden. Dabei sind 6 von Bereznay (1) geprüfte Flachlandgorillas noch nicht berücksichtigt. Außerdem haben Schmitt, Spielmann und Weber (14) kürzlich 3 Individuen untersucht. Die Gesamtzahl der bisher beim Flachlandgorilla vorliegenden Blutgruppenbefunde beträgt somit 28. Davon müssen unseres Erachtens 10 Befunde aus methodischen Gründen ausscheiden (vgl. Tab. 1 und Anmerkungen zu Tab. 1).

Tabelle 1

Literaturübersicht: ABO-Befunde beim Flachlandgorilla *(G. g. gorilla)*

Autor	Jahr	n	O	A	B	AB
1 Landsteiner (11)	1928	1	—	—	1	—
3 Weinert (19)	1931	1	—	(3)	—	—
2 Voronoff und Alexandresco (18)	1930	3	—	(1)	—	—
4 Candela (2, 3, 4, 5, 6, 20, 21)	1940/42	13	—	—	13	—
5 Spielmann (16)	1958	1	—	—	1	—
6 Bereznay (1)	1959	6	(5)	(1)	—	—
7 Schmitt, Spielmann und Weber (14)	1962	3	—	—	3	—
		28	(5)	(5)	18	—

Anmerkungen zu Tabelle 1

1. Die Gorilla-Erythrozyten wurden durch Menschentestseren aller Gruppen agglutiniert (menschliche Seren enthalten im Regelfall Anti-Art-Antikörper, die Gorilla-[Pongiden]-Erythrozyten gegenüber agglutinatorisch oder lytisch wirksam sind). Das Gorilla-Serum agglutinierte menschliche A-Erythrozyten kräftig, menschliche B- und O-Erythrozyten nur

[1] Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.
[2] Auszugsweise vorgetragen auf dem Symposion primatologicum in Gießen am 10. 4. 1962.

schwach. Die letztere Befundsituation, nach unseren derzeitigen Kenntnissen beurteilt, läßt vermuten, daß der Gorilla ein B-Individuum war. LANDSTEINER stellte keine Gruppendiagnose.

2. Die Autoren prüften die Gorilla-Erythrozyten mit Anti-A- und Anti-B-Eluaten; das Gorilla-Serum wurde gegenüber menschlichen Erythrozyten aller Gruppen getestet (VORONOFF [17]). KRAMP (12) bezweifelt die Zuverlässigkeit der Ergebnisse, weil das Vorhandensein der A-Eigenschaft nicht durch Absorptionsversuche gesichert wurde.
3. Die Gruppendiagnosen sind nicht verwertbar, da ausschließlich mit nicht absorbierten menschlichen Testseren A und B untersucht wurde.
4. Der Autor prüfte laut persönlicher Mitteilung an WIENER (20) Urin von 13 Flachlandgorillas im Inhibitionstest auf Anwesenheit von Gruppensubstanz. Bei einem Gorilla, „Janet", wurden zusätzlich Erythrozyten, Serum und Speichel serologisch geprüft (CANDELA, WIENER und GOSS [6], WIENER, CANDELA und GOSS [21]).
5. Umfassende serologische Untersuchungen (Erythrozyten, Serum und Speichel). Erstmals Nachweis des B-Antigens an den Stromata der Gorilla-Erythrozyten.
6. Die Ergebnisse überraschen. Die Arbeit enthält keine Hinweise über die angewandte Methodik. Vermutlich ist bei 5 Individuen der Antigen-Nachweis an den Erythrozyten nicht gelungen. Im Falle der A-Diagnose lag möglicherweise eine Heteroagglutination vor. Eine Prüfung der Gorilla-Seren auf Isoagglutinine und Gruppensubstanz ist anscheinend unterblieben. Die Ergebnisse sind unseres Erachtens nicht verwertbar.
7. Nachweis von Gruppensubstanz in Inhibitionstests.

Die Beurteilungsbasis für die Blutgruppenverhältnisse beim Flachlandgorilla wird beträchtlich eingeengt, weil der überwiegende Teil der verwertbaren Diagnosen sich nur auf den Nachweis von Gruppensubstanz in Körperflüssigkeiten stützt (2, 3, 4, 5, 14). Grundlegende und zuverlässige Blutgruppenergebnisse wurden bisher nur an zwei Individuen durchgeführt (WIENER et al. [6, 21], SPIELMANN [16]).

In dieser Arbeit berichten wir über die Ergebnisse blutgruppenserologischer Untersuchungen bei fünf Flachlandgorillas (2 Individuen des Zool. Gartens Frankfurt, 2 des Zool. Gartens Basel, 1 Individuum des Zool. Gartens Wuppertal[3]). Wir haben uns bemüht, die Antigenstruktur des Flachlandgorillas möglichst genau zu analysieren.

Methodik

Die Methodik der Blutgruppenbestimmung bei Menschenaffen haben wir kürzlich ausführlich beschrieben (SCHMITT, SPIELMANN und WEBER, [14, 15]). An dieser Stelle ist nur noch eine für den Rezeptornachweis beim Gorilla wichtige Technik nachzutragen. Da sich der Rezeptor B an den intakten Gorilla-Erythrozyten nicht, zumindest nicht mit Sicherheit, nachweisen läßt, haben wir zusätzlich Stromata der Gorilla-Erythrozyten untersucht. Die Stromata wurden wie folgt gewonnen: Gewaschenes Erythrozyten-Sediment wurde mit der fünffachen Menge Aqua dest. verdünnt und mindestens 24 Stunden bei minus 20° C eingefroren. Nach dem Auftauen wurde wiederholt gewaschen, das Substrat mit der fünffachen Menge 50%igem Äthylalkohol versetzt und erneut mindestens 24 Stunden bei minus 20° C eingefroren. Anschließend wurde wieder gewaschen, bis kein Hämoglobin mehr an die Waschflüssigkeit abgegeben wurde.

Mit den Erythrozyten-Stromata vermischten wir A (Anti-B)-Serum und B (Anti-A)-Serum, und zwar im Verhältnis von 0,1 ml Stromata und 0,3 ml Testserum. Nach einstündiger Inkubation bei Zimmertemperatur wurde das überstehende Serum abgezogen. Mit ihm wurden unter Verwendung von physiologischer NaCl-Lösung Verdünnungsreihen hergestellt. Nach Zusatz der korrespondierenden menschlichen Erythrozyten und 30 Minuten langer Inkubation bei Zimmertemperatur wurde geprüft, ob Antikörper durch die Erythrozyten-Stromata absorbiert worden sind (bei der Stromata-Absorption ist besonderes Augenmerk auf die negativen Kontrollen zu

[3] Den Herrn Direktoren Dr. E. M. LANG (Zoologischer Garten Basel) und Dr. R. MÜLLER (Zoologischer Garten Wuppertal) danken wir für die freundliche Unterstützung.

legen, da schon bei kleinen Variationen der Technik mit erheblichen unspezifischen Absorptionen gerechnet werden muß, d. h. es werden auch heterologe Antikörper teilweise an die Stromata angelagert).

Mit den bei den Absorptionsversuchen zurückgebliebenen Sedimenten wurden zusätzlich Absprengungsversuche durchgeführt. Die Sedimente wurden vier- bis fünfmal mit eisgekühlter physiologischer NaCl-Lösung gewaschen und nach sorgfältigem Abpipettieren der letzten Waschflüssigkeit mit 1/2 Volumen physiologischer NaCl-Lösung versetzt. Unter mehrfachem Aufschütteln wurde dieses Gemisch im Wasserbad auf 56° C erhitzt und in auf 60° C vorgewärmten Zentrifugenbechern kurz (1—2 Minuten) bei 2—3000 rpm zentrifugiert. Unmittelbar danach wurde die überstehende Lösung abpipettiert und mit den so gewonnenen Stroma-Eluaten der entsprechende Agglutinationstest angesetzt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der blutgruppenserologischen Untersuchungen haben wir in der Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2

Blutgruppenserologische Befunde beim Gorilla

Gorilla	Serum-Eigenschaften		Erythrozyten-Antigenstruktur
	Gruppen-Substanz	Isoagglutinin	
„Duala“	B	Anti-A	B_m (M—) (N—) (c — —)
„Betsy“	B	Anti-A	B_m (M—) (N—) Rh_o (c D^u —)
„Pepe“	B	Anti-A	B_m (M—) (N—) Rh_o (— D^u —)
„Goma“	B	Anti-A	B_m (M—) (N—) Rh_o (— D^u —)
„Wupper“	B	Anti-A	B_m (M—) (N—) Rh_o (— D^u —)

In den Seren aller fünf Gorillas konnten wir in Inhibitionstests reichlich Gruppensubstanz B nachweisen. Die Tabelle 3 gibt das Protokoll eines solchen Tests mit den Seren von „Goma“, „Pepe“ und „Wupper“ wieder. Aus den Titern und Scorewerten geht klar hervor, daß eine deutliche Hemmung der gruppenspezifischen Agglutination durch in den Gorilla-Seren vorhandene Gruppen-Substanz B eingetreten ist.

Tabelle 3

Serum-Inhibitionstest zum Nachweis von Gruppensubstanz im Gorilla-Serum

Gorilla-Serum	Human-Serum	Ausgewertet gegen menschliche B-Erythrozyten Titer						Score-Wert
		1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64	
„Goma“	A (Anti-B)	++	+	—	—	—	—	8
„Pepe“		++	+	—	—	—	—	8
„Wupper“		+	—	—	—	—	—	3
NaCl-Ko.		++++	++++	+++	++	+	—	36

In den Seren aller fünf Gorillas wurden Isoantikörper Anti-A gefunden. Die Tabelle 4 zeigt das Protokoll eines quantiativen Agglutinationstests zum Nachweis der Isoantikörper bei „Goma“, „Pepe“ und „Wupper“.

Tabelle 4

Prüfung der Gorilla-Seren auf Isoagglutinine

Gorilla-Serum	Human-Erythrozyten	Titer								
		1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64	1 : 128	1 : 256	1 : 512
„Goma”	A1	++++	+++	+++	++	—	—	—	—	—
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„Pepe”	A1	ph+	ph+++	++++	+++	+++	+++	++	+	—
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„Wupper”	A1	++++	++++	+++	+++	+	—	—	—	—
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Auf Grund der Serum-Eigenschaften (Anwesenheit von Gruppen-Substanz B und Isoantikörpern Anti-A) war bei den fünf Gorillas mit der serologischen Gruppe B zu rechnen.

Zu diesen Befunden standen die Ergebnisse in Widerspruch, die wir beim Testen der Gorilla-Erythrozyten mit Anti-B-Eluaten und in den Erythrozyten-Absorptionsversuchen erhielten. Die Erythrozyten der Gorillas wurden selbst durch kräftige Anti-B-Eluate nicht agglutiniert; sie vermochten auch nicht, das Isoagglutinin Anti-B aus menschlichen Seren zu absorbieren. Die Tabelle 5 gibt das Protokoll eines Erythro-

Tabelle 5

Erythrozyten-Absorptionsversuch zum Nachweis des B-Rezeptors an Pongiden-Erythrozyten

Anti-B abs. mit	Ausgewertet gegen menschliche B-Erythrozyten Titer							Score-Wert
	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32	1 : 64	1 : 128	
Human B	—	—	—	—	—	—	—	0
Human A	++++	++++	+++	++	(+)	—	—	35
Orang „Pini“	+++	++++	+++	+++	+	±	—	38
Orang „Toba“	++	±	—	—	—	—	—	6
Gorilla „Betsy“	++++	++++	+++	++	+	±	—	37

zyten-Absorptionsversuches wieder. Neben den menschlichen Kontrollerythrozyten haben wir in diesem Versuch noch die Erythrozyten des A-Orang „Pini“ und des AB-Orang „Toba“ als weitere Kontrollen mitgeführt. Die Tabelle zeigt, daß die menschlichen B-Erythrozyten das Anti-B ganz und die Erythrozyten des AB-Orang das Anti-B fast ganz zu binden vermochten. An den Erythrozyten des B-Gorillas „Betsy“ wurde kein Anti-B angelagert; sie verhielten sich hinsichtlich ihres Absorptionsvermögens wie die negativen Kontrollen (menschliche A-Erythrozyten und die Erythrozyten des A-Orang). Das auf Grund der Serumeigenschaften zu erwartende B-Antigen war also an den intakten Gorilla-Erythrozyten nicht zu erkennen.

Erst bei der Untersuchung aus Gorilla-Erythrozyten hergestellter Stromata konnten wir das B-Antigen nachweisen. Die Erythrozyten-Stromata absorbierten Isoagglutinin Anti-B aus menschlichen Seren. Das Absorptionsvermögen konnten wir auf zwei Wegen nachweisen: Die zur Absorption verwendeten menschlichen Seren haben wir in quantitativen Agglutinationstests geprüft. Dabei wurde festgestellt, daß durch die

Tabelle 6

Absprengungsversuch zum Antigen-Nachweis an den Stromata der Gorilla-Erythrozyten

Anti-A-Stromata-Eluat von	ausgewertet gegen menschliche A-Erythrozyten	Anti-B-Stromata-Eluat von	ausgewertet gegen menschliche B Erythrozyten
Human A_1	++++	Human A_1	—
Human A_2	++	Human A_2	—
Human B	—	Human B	+++
Gorilla „Goma“	—	Gorilla „Goma“	+++
Gorilla „Pepe“	—	Gorilla „Pepe“	+++

Anlagerung von Anti-B an die Erythrozyten-Stromata die Titer erheblich abfielen. Außerdem war es möglich, das an die Erythrozyten-Stromata angelagerte Anti-B abzusprengen. Die Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse eines solchen Absprengungsversuchs. Nach der Inkubation mit menschlichem Anti-A-Serum ließ sich nur von den aus menschlichen A_1- und A_2-Erythrozyten gewonnenen Stromata das Anti-A wieder absprengen; nach der Inkubation mit menschlichem Anti-B-Serum ließ sich Anti-B von den Stromata aus menschlichen B-Erythrozyten und von den Erythrozyten-Stromata der Gorillas „Goma“ und „Pepe“ absprengen.

Im MN-System erhielten wir nur negative Resultate, obwohl kräftige Eluate aus mehreren Anti-M- und N-Kaninchen-Immunseren eingesetzt wurden. Auch in Erythrozyten-Absorptionsversuchen konnten wir M- und N-ähnliche Rezeptoren nie mit ausreichender Sicherheit nachweisen.

Im Rhesus-System gelang uns bei vier Individuen der Nachweis D-ähnlicher Rezeptoren. Bei zwei Individuen fanden wir außerdem c-ähnliche Rezeptoren. Die Reaktionen mit Anti-C-, Anti-E und Anti-e-Reagenzien fielen immer negativ aus.

Diskussion

Bei allen fünf untersuchten Gorillas ergab sich für das B-Antigen folgender Sachverhalt: Im Serum war B-Substanz vorhanden, außerdem Isoagglutinin Anti-A. Das B-Antigen konnte aber an den intakten Gorilla-Erythrozyten weder mit Anti-B-Eluaten noch in Absorptionsversuchen nachgewiesen werden. Soweit stimmen diese Befunde mit den Ergebnissen von Wiener et al. (6, 21) und Spielmann (16) überein. Von besonderem Interesse dürfte aber sein, daß uns bei allen untersuchten Individuen mit der von Spielmann (16) entwickelten Technik der Nachweis des B-Antigens an den Stromata der Gorilla-Erythrozyten gelang. Das B-Antigen fehlt also nicht an den Gorilla-Erythrozyten, es ist nur andersartig ausgeprägt. Es könnte erstens andersartig lokalisiert sein, z. B. in tieferen Schichten des Erythrozyten-Stromas. Es könnte zweitens infolge einer Bindung an andere Substanzen in einer inaktiven Form vorliegen (Maskierung). Wahrscheinlicher scheint uns jedoch eine dritte Möglichkeit zu sein, daß es sich um eine schwache B-Variante handelt, die durch unbekannte modifizierende Gene bedingt ist, die mit großer Regelmäßigkeit vorkommen. Es könnten also ähnliche Verhältnisse vorliegen wie bei der außerordentlich selten beobachteten Supression des A-Antigens an menschlichen Erythrozyten durch das modifizierende Gen y in doppelter Dosis. Würde eine der beiden erstgenannten Möglichkeiten zutreffen, so wäre sehr wahrscheinlich das B-Antigen an Enzym-behandelten Erythrozyten nachzuweisen. An papainisierten Gorilla-Erythrozyten gelang uns jedoch der Nachweis nicht. Wir halten deshalb die dritte Möglichkeit für die wahrscheinlichere.

Unsere Befunde haben uns zu der Überzeugung geführt, daß sich das B-Antigen des Flachlandgorillas von dem der übrigen Hominoidea *(Hylobates-Symphalangus, Pongo*

und *Homo)* deutlich unterscheidet. Die beim Flachlandgorilla gefundenen Verhältnisse zeigen eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit unseren Ergebnissen bei den Cercopithecoidea und beim Genus *Lemur*. Wir haben deshalb das B-Antigen des Flachlandgorillas mit Bm (m = monkey) bezeichnet. Die erstmalig von LANDSTEINER und MILLER, später auch von anderen Autoren vertretene Ansicht, die Differenzierung des A- und B-Antigens sei vor der phylogenetischen Abzweigung der Hylobatidae, Pongidae und Hominidae erfolgt, erscheint uns wegen der offensichtlichen Verschiedenheit des B-Antigens beim Flachlandgorilla von dem der übrigen Hominoidea nicht mehr für vertretbar.

Unseres Wissens liegen jetzt beim Flachlandgorilla insgesamt 33 Gruppen-Diagnosen vor. Von diesen werden 23 für verwertbar erachtet. In allen 23 Fällen wurde die Gruppe B diagnostiziert. Der Rezeptor B scheint demnach beim Flachlandgorilla außerordentlich häufig, wenn nicht regelmäßig vorzukommen.

Im MN-System erhielten wir nur negative Resultate. Damit glauben wir nicht ausgeschlossen zu haben, daß auch beim Flachlandgorilla M- und N-ähnliche Rezeptoren vorkommen können, die dann als Partialantigene des mosaikartig aufgebauten menschlichen M- und N-Rezeptors aufzufassen wären. In diesem Zusammenhang sei an die Mitteilung von WIENER, CANDELA und GOSS (21) erinnert. Die Autoren fanden beim Gorilla „Janet“ einen dem menschlichen M-Antigen verwandten, aber mit diesem nicht identischen Faktor, möglicherweise auch eine N-ähnliche Komponente. Ferner reagierte ein von SPIELMANN (16) untersuchtes Gorillablut mit Eluaten aus Anti-N-Kaninchen-Immunseren.

Die von uns im Rhesus-System erhobenen Befunde gleichen den Befunden bei *Pan* und *Pongo*. Neben D-ähnlichen Rezeptoren, die in ihrer Ausprägung etwa dem „high grade D^u“ des Menschen entsprachen, haben wir nur c-ähnliche Antigene gefunden. Das Antigenpaar E/e scheint auch beim Flachlandgorilla zu fehlen. Eine Deutung dieser Verhältnisse haben wir kürzlich an anderer Stelle gegeben (SCHMITT, SPIELMANN und WEBER [14]).

Zusammenfassung

Es wurden fünf Flachlandgorillas blutgruppenserologisch untersucht. Bei allen Individuen konnte ein B-Rezeptor nachgewiesen werden, der sich deutlich von dem B-Rezeptor von *Hylobates-Symphalangus, Pongo* und *Homo* unterscheidet. Er entspricht in seiner Ausprägung dem B-Antigen bei den Cercopithecoidea und beim Genus *Lemur*. Er wurde mit Bm (m = monkey) bezeichnet. Das Antigen Bm scheint beim Flachlandgorilla außerordentlich häufig, wenn nicht regelmäßig vorhanden zu sein.

Die Faktoren M und N waren bei den fünf untersuchten Individuen nicht nachweisbar.

Im Rhesus-System wurden wie bei *Pan* und *Pongo* D- und c-ähnliche Antigene nachgewiesen.

Summary

Blood grouping was carried out in five lowland gorillas. In all the individuals tested B receptors could be traced, clearly distinguishable from the B receptors in *Hylobates-Symphalangus, Pongo* and *Homo*, but corresponding to those in the Cercopithecoidea and also the genus *Lemur*. Therefore, the B antigen in the lowland gorilla was designated by Bm (m = monkey). The Bm antigen seems to occur in the lowland gorilla extraordinarily frequent, probably regulary.

M- and N-factors were not detectable in the five individuals tested.

In the Rhesus system D- and c-like antigens could be established, in analogy to *Pan* and *Pongo*.

Résumé

Les groupes sanguins de 5 gorilles furent étudiés. Chez tous les individus, les auteurs trouvaient un récepteur B qui se distingue nettement du récepteur B existant chez *Hylobates-Sympha-*

langus, Pongo et *Homo.* Dans sa structure ce récepteur correspond à l'antigène B des Cercopithèques et à celui du genre *Lemur.* Il fut nommé Bm. Cet antigène semble apparaître très frèquemment ou même régulièrement chez le gorille.

Les facteurs M et N ne furent pas trouvés.

Dans le système Rh, les auteurs pouvaient démontrer l'existence des antigènes correspondant à D et c qui existent aussi chez *Pan* et *Pongo.*

Literatur

Bereznay, Y. (1959): Composition du sang du singes anthropoides par rapport au sang humain; Bull. Soc. Roy. Zool., Anvers, 10. — Candela, P. B. (1940): New data on the serology of the anthropoid apes; Amer. J. Phys. Anthrop., **27**, 209–221. — Candela, P. B. (1940): Serology of the anthropoid apes; Amer. J. Phys. Anthrop., **27**, 479–480. — Candela, P. B. (1940): The blood-grouping of the gorilla Gargantua; Amer. J. Phys. Anthrop., **27**, Suppl. 7–8. — Candela, P. B. (1942): New data on the blood groups of apes and monkeys; Amer. J. Phys. Anthrop., **29**, 318–319. — Candela, P. B., Wiener, A. S., and Goss, L. J. (1940): New observations on the blood group factors in Simiidae and Cercopithecidae; Zoologica, **25**, 513 to 521. — Dahr, P. (1936): Über A-B-O-Blutgruppen und M-N-Blutfaktoren anthropoider und niederer Affen; Z. Rassenphysiol., **8**, 145–163. — Dahr, P. (1937): Zur Frage der serologischen Verschiedenheit von Altweltaffen (Catarrhini) und Neuweltaffen (Platyrrhini); Z. Immun. forsch., **90**, 376–406. — Dahr, P. (1938): Über Blutgruppen bei Menschenaffen; Z. Rassenphysiol., **10**, 78–87. — Dahr, P. (1939): Über Blutgruppen bei Anthropoiden; Z. Morph. Anthrop., **38**, 38–45. — Landsteiner, K. (1928): Sur les propriétés sérologiques du sang des Anthropoides; C. Rend. Soc. Biol., **99**, 658–660. — Kramp, P. (1960): Blutgruppen und Blutfaktoren; In: Primatologia, III, 2, 88–162; Karger, Basel/New York. — Schmitt, J. (1961/62): Darf man Menschenblut auf Menschenaffen transfundieren?; Ref. III. Int. Symp. Zootierkrankh. Köln 1961; Zoolog. Garten, im Druck. — Schmitt, J., Spielmann, W., und Weber, M. (1962): Serologische Untersuchungen zur Frage der verwandtschaftlichen Beziehungen von *Pan paniscus* Schwarz 1929 zu anderen Hominoiden; Z. Säugetierkde., **27**, 45–61. — Schmitt, J., Spielmann, W., und Weber, M. (1963): Serologische Befunde beim Orang-Utan (Pongo pygmaeus Linnaeus 1760); Z. Säugetierkde., **28**, H. 2. — Spielmann, W. (1958): Serologische Untersuchungen bei einem Gorilla des Frankfurter Zoologischen Gartens; Anthrop. Anz., **22**, 156–164. — Voronoff, S. (1949): Les groupes sanguins chez les singes; 20 pp., Doin, Paris. — Voronoff, S., et Alexandresco, G. (1930): Les groupes sanguins chez les singes; Ier Congr. Int. Microbiol. Paris, **2**, 198. — Weinert, H. (1931): Blutgruppenuntersuchungen an Menschenaffen und ihre stammesgeschichtliche Bewertung; Z. Rassenphysiol., **4**, 8–23. — Wiener, A. S. (1948): Blood groups and transfusion; 3rd ed. XIX and 438 pp., Thomas Springfield, Ill. — Wiener, A. S., Candela, P. B., and Goss, L. J. (1942): Blood group factors in the blood, organs and secretions of primates; J. Immunol., **45**, 229–235.

Anschriften der Verfasser: Dr. med. vet. J. Schmitt, Zoologischer Garten Frankfurt/Main. — Prof. Dr. med. W. Spielmann — Frl. M. Weber, Blutspendedienst der Universitätskliniken Frankfurt am Main

Niederländische Heideschafe

Von A. C. V. van Bemmel

Eingang des Ms. 16. 2. 1963

Daß die Heide eine alte Kulturlandschaft ist, dürfte den meisten Heidewanderern verborgen bleiben. Doch wurden von alters her die hohen, trockenen Böden in den Niederlanden wie in Nordbelgien und Nordwestdeutschland als Schafweide genutzt. Der ursprüngliche Eichen-Birkenwald (Querceto-Betuletum) wurde dadurch gründlich

verändert. Die Heide wurde durch Abbrennen verjüngt und lieferte dann wieder die jungen Triebe von *Calluna vulgaris,* die durch die Schafe abgegrast wurden. Das Plaggenstechen geschah zu dem Zweck, Streu für die Schafställe zu gewinnen, wie auch Plaggen als Baumaterial für Schafställe und selbst für menschliche Wohnungen benutzt wurden. Neben den Schafhaltern profitierten auch die Imker und die Besenbinder von dem, was die Heide gab. Aber die Schafhaltung war doch eine der vornehmlichsten Einnahmequellen in den Heidegebieten. So gibt NUMAN (1835) für die niederländische Provinz Drente für 1822 noch 122 968 Heideschafe an. In Nordwestdeutschland gab es 1861 noch 772 765 Heidschnucken (Mitt. Naturschutzpark, 1955).

Die Herden waren selten Eigentum eines einzigen Besitzers. Meistens hielten – in der Provinz Drente – die Bauern eines Dorfes eine Anzahl Schafe, die durch einen gemeinsamen Schäfer gehütet wurden, während der Schäfer selbst auch einzelne Tiere besaß. Solches System fand man in den Provinzen Overijssel, Brabant, Limburg, in Gelderland auf der Veluwe und im Südosten der Provinz Noord Holland, im Gooi.

Die Schafhaltung in den Heidegebieten nahm durch Urbarmachen der Heiden – ermöglicht durch die Anwendung von Kunstdünger – schnell ab. Das ist eigentlich merkwürdig, weil sonst in den Niederlanden die Schafhaltung auf den Weidegebieten sich bis heute gut behaupten konnte. Vielleicht findet das seine Erklärung darin, daß diese Weideschafe (Texel-Schafe) einen viel höheren Ertrag an Wolle und Fleisch liefern und viel fruchtbarer sind als die Heideschafe. Die Schafzucht in den Weidegebieten überwog deshalb andere Formen der Weidenutzung. Heute sind in den Niederlanden nur noch einzelne Herden von Heideschafen übrig geblieben, und die wenigen Herden von Privatpersonen werden vermutlich schnell verschwinden. Das liegt nicht am Mangel an geeigneten Heideflächen, sondern diese extensive Tierhaltung ist bei den gestiegenen Löhnen und Soziallasten für den Schäfer nicht mehr rentabel. Hinzu kommt, daß in den Niederlanden Schaffleisch hauptsächlich für den Export produziert wird, die Heideschafe aber nicht den Anforderungen entsprechen, die der ausländische Markt stellt. Deshalb kreuzte man die Heideschafe mit Böcken von Texel. Die Kreuzungen sind aber für die Heideflächen nicht geeignet und werden an Wegrainen, Nachweiden und Stoppeln geweidet. Die typischen Rassen der Heideschafe würden so auch unwiderruflich verschwunden sein, wenn nicht einige Vereinigungen die Initiative ergriffen hätten, um die Heideflächen wieder mit Heideschafen zu beleben. So brachte die Vereinigung „Natuurbeschermingswacht Meppel en Omstreken" eine schöne Herde Drentscher Hornschafe auf der Heide bei Ruinen (Drente) zusammen. Die Gemeinde Havelte (Drente) unterhält eine kleine Herde, aber leider von Mischrasse und geringer Güte. Die „Stichting Edese Schaapskudde" hat eine Herde Veluwscher Heideschafe auf der Ginkelschen Heide (Ede, Provinz Gelderland), und die „Stichting Goois Natuurreservaat" hält eine Herde von zur Hauptsache Drentschen Hornschafen auf der Crailoer Heide (Hilversum, Provinz Noord Holland).

Die Wiedereinführung der Schafherden hat einen doppelten Zweck. In erster Linie will man die Schafherden benutzen zur Erhaltung der Heidereservate. Die hier aufgeführten Herden werden auch alle in diesen Reservaten gehütet. Die Reservate haben die Aufgabe, die Heide als Vegetation, als Landschafts- und Kulturform zu erhalten. Mit dem Schutz der Heide gegen Urbarmachung, Anlage von Wegen und Benutzung als Militärübungsplatz kommt man allerdings noch nicht ganz klar. Immerhin verdankt die Heide aber schon ihre Entstehung dem Eingreifen des Menschen, der das ursprüngliche Querceto-Betuletum durch Abbrennen, Plaggenstechen, Mähen und Beweiden zur Heide degenerieren ließ. Unterläßt man diese Mißhandlung der Heide, dann wird das Gleichgewicht sich wieder in Richtung auf Querceto-Betuletum verschieben. In der Praxis erscheint neben Birken- und Eichenanflug häufig ein Kiefernwäldchen *(Pinus sylvestris),* was aber in diesem Zusammenhang nichts zur Sache tut.

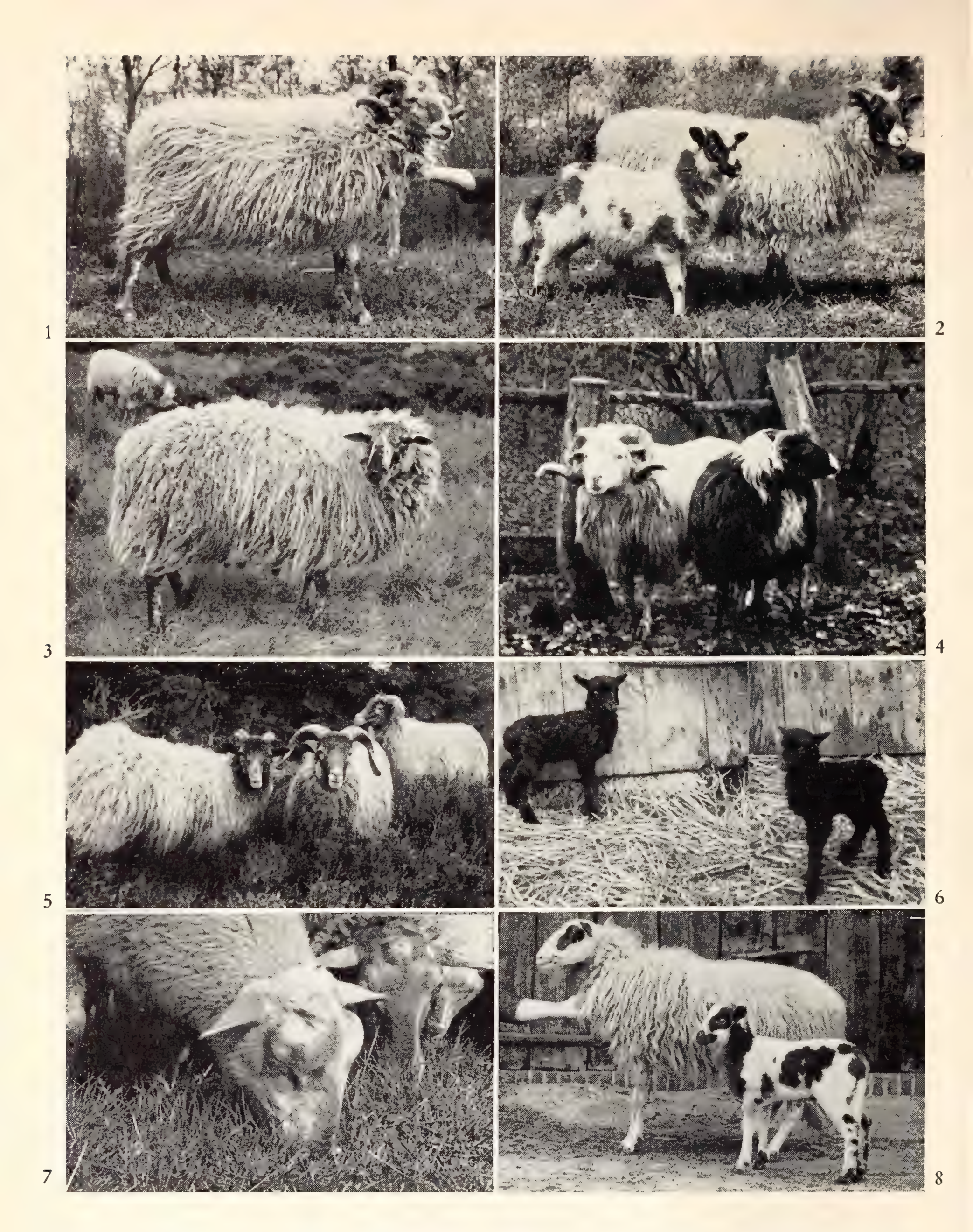


Abb. 1. Bock vom Drentschen Hornschaf, „Vossekop"; 1954 auf der Landwirtschafts-Ausstellung in Ruinen mit dem 1. Preis ausgezeichnet. (Aufn.: Landwirtschaftsministerium Den Haag) — *Abb. 2.* Drentsches Hornschaf, Mutterschaf und Lamm; zu beachten die Scheckung des Lammes. (Aufn.: Landwirtschaftsministerium Den Haag) — *Abb. 3.* Ungehörnter Bock der Schoonebeker Mischrasse, ein sogen. „Smoddekop". (Aufn.: Landwirtschaftsministerium Den Haag) — Abb. 4. Drentsches Hornschaf; links ein Bock der seltenen weißen Farbe, rechts buntes Mutterschaf. (Aufn.: OOSTINGH) — *Abb. 5.* Zum Vergleich Bock (in der Mitte) und Mutterschafe der Heidschnucke; Wilseder Berg, Lüneburger Heide (Aufn.: KURT SCHIETZEL) — *Abb. 6.* Lämmer der Heidschnucke sehen wie Karakul-Lämmer aus, Wilsede. (Aufn.: J. TH. DE SMIDT) — *Abb. 7.* Die letzten Kempener Schafe. Beachte die glänzende Kopfbehaarung! (Aufn. Staatliche Forstverwaltung) — *Abb. 8.* Veluwsches Schaf; Mutterschaf mit Lamm; auch hier sind die Lämmer in der ersten Jugend gescheckt. (Aufn.: Landwirtschaftsministerium Den Haag)

Würde man ein Heidereservat sich selbst überlassen, dann würde in kurzer Zeit die offene Heidevegetation in Wald übergehen. Ist das nicht der Fall, dann droht eine andere Gefahr. Die Heide, *Calluna vulgaris,* altert schnell und stirbt im Alter von 15 bis 20 Jahren ab. Der Platz von *Calluna* wird dann von Gräsern und Flechten eingenommen. Die Heide kommt zwar zurück, doch kann das geraume Zeit dauern. Durch das Kappen der jungen Birken, Eichen und Nadelbäume und Abbrennen der alten Heide kann man die Heideflächen durchaus instand halten. Beweidung durch Schafherden aber trägt stark dazu bei, die Heide durch lange Zeit in der gewünschten Form zu erhalten. Dann haben die jungen Bäumchen keine Möglichkeit zur Entwicklung. Die Schafe fressen die Büsche so gründlich kahl, daß sie bald absterben. Die Tiere klettern halb in die Bäume, und die Lämmer klettern manchmal auf den Rücken der Mutterschafe, um an die Blätter zu kommen. Solcherart hohes Gebüsch findet man nur dort, wo mindestens zehn Jahre lang keine Schafe geweidet haben. Bei regelmäßiger Beweidung kommen die Holzgewächse nicht weiter als bis zur Keimpflanze.

Auch der Degeneration von *Calluna vulgaris* wird durch die Beweidung entgegengewirkt. Durch das Abbeißen der Spitzen bilden die Heidepflanzen stets neue, vitale Sprossen. So entsteht bei der intensiven Beweidung ein dichter Teppich von *Calluna.* Die Blüte ist zumeist gut, kann sich auf die Dauer aber doch etwas vermindern. *Cuscuta epithymum* profitiert davon und ist auf den stark beweideten Heideflächen oft weit verbreitet. Innerhalb eines Streifens von ein paar hundert Metern wird die Heide so intensiv beweidet, daß weitere Verjüngung nicht nötig ist. Auf lange Sicht überaltert die Heide hierbei sehr langsam, und es genügt Abbrennen einmal in 15 bis 20 Jahren. Ist die Heide aber einmal 40 cm hoch geworden, dann hilft das Beweiden nicht mehr; dann muß doch gebrannt werden. Gräser nehmen in der Heide oft einen wichtigen Platz ein, und oft kommt diesen Gräsern das Beweiden mehr zu Gute als der *Calluna.* Besonders *Festuca ovina, Deschampsia flexuosa, Nardus stricta, Sieglingia decumbens* und *Agrostis*-Arten werden mit Vorliebe verzehrt. Weniger beliebt ist *Molinia coerulea,* die nur an feuchten Stellen wächst. Auf Feldern, die von alters her beweidet werden, merkt man das nicht, ausgenommen, wenn der Boden steinigen Lehm enthält. Bei intensiver und bei Überbeweidung kann die Heide jedoch in ein Nardo-Galion übergehen. Dann verschwindet *Calluna vulgaris,* und es treten für die Niederlande besondere Pflanzenarten auf wie *Arnica montana, Polygala serpyllifolia, Pedicularis sylvatica, Gentiana pneumonanthe* und *Orchis maculata,* und in gut entwickelten Vegetationen selbst *Plathantera bifolia* und *Botrychium lunaria.* Der Einfluß durch Beweidung durch Schafe ist also in Reservaten von unverkennbarer Wichtigkeit (VAN BEMMEL & DE SMIDT, 1955).

Zur richtigen Beurteilung diene der Hinweis, daß die Heideschafe nicht ausschließlich auf Heideland geweidet werden können. Im Herbst grasen sie auf den Stoppelfeldern. Im zeitigen Frühjahr bietet die Heide keine Äsung, und die Tiere werden dann auf Grünland und in Bachtälern geweidet. Während des Winters bekommen alle Heideschafe – die nachts stets, auch im Sommer, aufgestallt werden – Heu als Beifutter. Die tragenden Mutterschafe bekommen überdies etwas Kraftfutter.

Aber nicht nur als Verwaltungsmaßnahmen für Heidereservate ist es von Wichtigkeit, die Schafherden auf den niederländischen Heideflächen in Ehren zu halten. Auch historisch-folkloristische Überlegungen spielen dabei eine Rolle. Bei dem Heidewanderer lebt bei der Begegnung mit einer Schafherde, begleitet von Hirt und Hund, die Jugendromantik wieder auf. Im allgemeinen üben folkloristische Dinge große Anziehungskraft auf den Wanderer aus, und ein Schafhirtenfest in altertümlicher Art lockt eine große Zahl Besucher an. Das kann man nicht nur in den Niederlanden, sondern auch in der Lüneburger Heide feststellen.

Mehr Aufmerksamkeit sollte jedoch der Tatsache entgegengebracht werden, daß man es bei den niederländischen Heideschafen mit charakteristischen alten Landrassen

zu tun hat, die durch das Fortschreiten der Landwirtschaft zum Aussterben verurteilt sind, weil sie nicht genug einbringen. Viele Zoologen haben zu wenig Verständnis für das Studium dieser alten Rassen. Die niederländischen Heideschafe gehören nun keineswegs zu einem archaischen Typ, aber sie sind doch ein Teil des Mosaiks alter Schafrassen und verdienen als solche erhalten zu bleiben. Unter den großen Haustieren vergegenwärtigen sie in den Niederlanden neben dem Friesischen Pferd noch die einzigen Überreste von Landrassen aus früheren Zeiten. Die Anteilnahme an alten Rassen war in den Niederlanden vor allem auf Hühner und Hunde gerichtet, und viele alte Rassen dieser Gruppen hat man erfolgreich wieder belebt.

In bezug auf die Heideschafe besteht aber noch etliche Verwirrung. Der Anblick einer Herde niederländischer Heideschafe wirkt nicht geradezu erhebend, und man braucht kein Tierzüchter oder Systematiker zu sein, um zu sehen, daß das hier Zusammengebrachte nicht gerade von äußerster Einheitlichkeit ist.

Das liegt in erster Linie daran, daß man die Reste von Schafherden aus Privatbesitz zusammengeholt hat in die durch Vereine begründeten Herden, ohne groß auf die Herkunft zu achten. Will man rekonstruieren, wie der ursprüngliche Zustand gewesen ist, kann man das treffliche Handbuch von A. Numan (1835) zu Rate ziehen. Daraus ersieht man dann, daß die Niederlande damals drei verschiedene Rassen von Heideschafen beherbergten. In den nördlichen Provinzen auf den Heideflächen von Südfriesland, Südostgroningen und in der Provinz Drente traf man das Drentsche Hornschaf an. Die Heiden von Ostoverijssel und der Veluwe im Zentrum der Provinz Gelderland beherbergten einen größeren Typ, das Veluwsche Heideschaf. Im Gebiet zwischen den diluvialen Hügeln von Ostoverijssel und in den zentral gelegenen Drentschen Heiden kam eine Mischrasse der beiden vorgenannten Rassen vor, die als Schoonebeker



Abb. 9. Herde vom Veluwschen Schaf am Lemeler Berg (Provinz Overijssel). Die Tiere stehen dem Bentheimer Schaf sehr nahe. (Aufn.: J. Th. de Smidt)



Abb. 10. Schafherde in der Provinz Süd-Limburg. Die älteren Tiere im Bild sind noch reine Kempener Schafe, jüngere Tiere sind Kreuzungen mit Schoonebeker Schafen. Die Lämmer sind Mischlinge von Heideschaf und Texel-Schaf. (Aufn.: Staatliche Forstverwaltung, Abt. Maastricht)

Schaf bekannt war. Das ist fast selbstverständlich und brauchte kaum erwähnt zu werden, wenn nicht gerade die Schoonebeker Mischrasse eine große Rolle gespielt hätte bei der Bildung der gegenwärtigen, im Besitz der Vereinigungen befindlichen Herden. Südlich des Rheins traf man auf den Heiden der Provinz Südlimburg und in Nederlands Brabant eine dritte Rasse an, die sich ins belgische Kempen fortsetzte und als Kempener Heideschaf bekannt war. Die verschiedenen Typen sollen hier kurz besprochen werden.

Zunächst muß allerdings bei der Besprechung des Drentschen Heideschafs der tief eingewurzelte Irrtum ausgerottet werden, daß die deutsche Heidschnucke und das Drentsche Heideschaf ein und dieselben sind (vide STIEGER, 1888). GOLF (in DOEHNER, 1939) schreibt noch, daß das Bentheimer Schaf aus einer Kreuzung von einer Heidschnucke und dem holländischen Schaf (?) entstanden sein soll. ARCULARIUS (in DOEHNER, Bd. II) teilt schon mit, daß diese Ansicht nicht richtig ist; das Bentheimer Schaf solle ein niederländisches Zuchtprodukt sein, bei dem die Heidschnucke keinerlei Rolle gespielt hat. Doch nicht nur das Bentheimer Schaf, auch das Drentsche Hornschaf führt kein Heidschnuckenblut. SLIJPER (1948) betrachtet die Heidschnucke als das ursprüngliche Heideschaf, woraus hervorgeht, daß dieses Mißverständnis auch in der niederländischen Literatur zu finden ist. MAYMONE, HARING & LINNENKOHL (in HAMMOND, JOHANSSON & HARING, 1961) machen diesen Fehler nicht und geben bei Abb. 93, p. 188 sogar eine Beschreibung des Drentschen Hornschafs und des Veluwschen Schafes.

Das Drentsche Hornschaf hat ein gerades Profil; die Böcke sind gehörnt, die Schafe können kleine Hörnchen tragen, aber auch ungehörnt sein. Die Lämmer sind bei der Geburt fast alle gefleckt, doch wird das Fell mit dem Älterwerden gewöhnlich einfarbig. Der Schwanz ist sehr lang. Das Drentsche Hornschaf kommt in verschiedenen Farben vor. Die Köpfe und Beine sind manchmal fuchsrot („Vossekoppen" = Fuchsköpfe), manchmal grau gefleckt („Smoddekoppen"), manchmal mit breiter Brille oder Maske und Bleß. Ganz weiße Tiere sind selten; schwarze kommen häufiger vor. Beim Vergleich mit der Heidschnucke fällt auf, daß diese im weiblichen Geschlecht ganz anders geformte Hörner trägt, stets schwarz mit grauer Wolle ist (ausgenommen die weißen Heidschnukken), einen verhältnismäßig kurzen Schwanz hat und stets schwarze Lämmer zur Welt bringt,



Abb. 11. Schafherde auf der Crailoer Heide (Hilversum). (Aufn.: J. TH. DE SMIDT)



Abb. 12. Schafstall in Havelte (Drente). Die Herde ist stark gemischt, sogar mit Heidschnucke! (Käufliche Postkarte)

die mehr Karakul-Lämmern als solchen des Drentschen Heideschafes ähneln. Die Heidschnucke ist meiner Meinung nach primitiver, indem sie der wilden Stammform näher steht.

Das Veluwsche Schaf ist viel größer als das vorige. Das Profil ist stark geramst. Die Böcke tragen sehr kleine knopfförmige Hörnchen; die Schafe sind stets ungehörnt. Der Schwanz ist sehr lang, wie auch beim Drentschen Hornschaf. Im ganzen ist das Tier weiß, wiewohl auch hier die Lämmer Fleckenzeichnung haben können, mit kleineren oder größeren Flecken um das Auge und an den Beinen. Die Wolle ist von feinerer Qualität als die des Drentschen Hornschafs, mit sehr wenig Deckhaar, was beim Drentschen Hornschaf gerade die Regel ist. MAYMONE, HARING & LINNENKOHL sehen das Bentheimer Schaf an als abgeleitet vom Veluwschen Schaf. Die Rassen gehen ineinander über, besonders in Ostoverijssel, wobei das Bentheimer Schaf alle Spuren „züchterischer Bearbeitung" seit 1934 zeigt.

Bei der Mischrasse, die als Schoonebeker Schaf bekannt ist, trifft man alle Farbtypen des Drentschen Hornschafs an und sowohl gehörnte als auch ungehörnte Böcke. Die Schafe sind so gut wie stets hornlos. Das konvexe Profil herrscht vor.

Die südliche Rasse, das Kempener Schaf, ist stets völlig weiß und kleiner als das Veluwsche Schaf. Auch die Kempener Schafe haben ein konvexes Profil. Die Wolle reicht bis hinter die Ohren und damit höher hinauf als bei der Veluwe-Rasse. Noch deutlicher als bei dem Veluwschen Schaf ist hier die seidenglänzende Gesichtsbehaarung. Diese ist bei dem Drentschen Hornschaf stets stumpf.

Vom Kempener Schaf findet man nur noch in der Provinz Südlimburg spärliche Reste. Privatbesitzer haben kurz nach dem letzten Krieg Schoonebeker Schafe nach Limburg gebracht, um die genügsame, bequem zu weidende Rasse zu erhalten. Später sind in größerem Umfang Texel-Böcke benutzt worden, so daß von dem ursprünglichen Typ praktisch nichts mehr übrig ist.

Die Herde in Ruinen (Drente) besteht zur Hauptsache aus Drentschen Hornschafen von ganz gutem Typ, obwohl auch da Schoonebeker Schafe mit vorkommen. Die Herde auf der Ginkelschen Heide (Provinz Gelderland) enthält viele Veluwsche Schafe; doch auch hier sind Schoonebeker dazwischen. Gut reinen Veluwe-Typ zeigen die Herden in Privatbesitz auf dem Lemelerberg (Ostoverijssel). Die Herde auf der Crailoer Heide (Hilversum) stammt aus Ruinen und hat daher vornehmlich Drentschen Typ. In der Herde von Havelte sind sämtliche Rassen vertreten; man hat im letzten Krieg sogar Heidschnucken eingekreuzt, und in den letzten Jahren wurde dieser Herde selbst Blut von Texel zugeführt.

REITSMA (1932) hat craniologische Untersuchungen an den Schafen der Terpen in der Provinz Friesland ausgeführt. REITSMA meint, das Terpenschaf nicht von dem Torfschaf der Pfahlbauten unterscheiden zu können. Interessant ist auch, daß REITSMA andeutet, daß es keine Unterschiede zwischen Torfschaf und Kupferschaf gibt. Aber REITSMA meint auch, daß das Drentsche Hornschaf direkt vom Torfschaf abzuleiten sei. Wenn es jedoch wahr ist, daß das Nalpsttalschaf ein noch lebendes Torfschaf ist und das Tavetscher Schaf davon abzuleiten ist, muß hier aber betont werden, daß das Drentsche Hornschaf sich in eine ganz andere Richtung hin entwickelt hat. Bei flüchtiger Betrachtung fällt eine teilweise Übereinstimmung auf zwischen Gotlandschaf und Drentschem Hornschaf.

Nun sind bisher noch nicht untersuchte Funde von Schafresten im Gebiet der ehemaligen Zuiderzee gemacht worden, und zwar in Schiffswracken, von denen einige skandinavischen, andere schottischen Ursprungs sind. Unter diesen Resten befanden sich auch Schädel von Vierhornschafen! Es ging damals rege Fahrt auf Skandinavien und auf Schottland. So könnte die Möglichkeit, daß die Drentschen Hornschafe skandinavisches und/oder schottisches Blut führen, nicht ohne weiteres ausgeschlossen werden, obwohl der Gedanke an Konvergenzen hier näher liegt.

Zusammenfassung

Die Heideschafe der Niederlande verschwinden schnell, nicht nur, weil die Heide verschwindet, deren Ursprung einst in der Schafzucht lag. Hohe Löhne und Soziallasten lassen die Beschäftigung von Schäfern zu teuer werden. Schaffleisch ist hauptsächlich ein Exportartikel, doch entsprechen die Heideschafe nicht dem gefragten Exporttyp. Deshalb findet man heute nur noch dort Schafweiden, wo sie von Naturschutzvereinen zum Beweiden und damit Erhalten der Heidevegetation eingesetzt werden, was jedoch auch oft als zu kostspielig angesehen wird. Es wäre zu wünschen, daß der Naturschutz die alten bodenständigen Haustierrassen im kulturhistorischen Biotop in seine Arbeit einbezieht.

Summary

The old, local breeds of sheep, adapted to the heather, which were abundant in the Netherlands a century ago, are threatened with extinction. Not only because the heather is vanishing, but also because wages and social charges for the shepherds are so high nowadays that sheepbreeding in this extensive way is not longer profitable. Furthermore mutton in the Netherlands is produced merely for export and the local races from the heather yield a product that does not correspond to the demands of the clients. Therefore in the Netherlands herds of sheep on the heather are only found in some of the nature reserves and these herds are kept by nature conservation societies on a non-profit base. These herds are kept to maintain the special plantcommunities of the heather. It has to be kept in mind that the heather originated from the exploitation of the dry oakbirch forest as a pasture for sheep! Of course there are other ways of maintaining the heather, but grazing by sheep is the most natural one. Normal grazing results in Calluneto-Genistetum, overgrazing in Nardo-Galion.

Three races of heather adapted sheep were found in the Netherlands formerly. A horned race in the Northeast, the socalled Drents Hoornschaap, a larger race, related to the German Bentheimer Schaf in the center of the country and a nearly extinct race in the South. Both last mentioned races are without horns. The races of the North and the centre are mixed; hybrids are called Schoonebeker sheep.

Nature conservancy should give more attention to the maintainance of old local domestic breeds in historical, man-made landscapes.

Literatur

Arcularius, H. (1939): in Doehner, Handbuch Schafzucht und Schafhaltung, Die Zucht des Schafes, Bd. I, S. 155—157, Berlin. — Bats, E. J. (1954): Schapenfokkerij en houderij in Nederland, S. 23–25; Meppel. — Bemmel, A. C. V. van & Smidt, J. Th. (1955): Heideschapen; Natuur en Landschap, Bd. 9, Nr. 4, S. 3–11. — Boer, J. H. de (1949): Het Drentse schaap; Natuur en Landschap, Bd. 3, Nr. 1, S. 11–16. — Broekema, L. (1910): De schapen der vroegere bewoners onzer terpen; Cultura, Bd. 22, S. 136–150. — Couperus, P. T. (1793): Brieven over het voortzetten van schaapen en het verfijnen van derzelver wol in de Verenigde Nederlanden, S. 23; Gouda. — Daubenton (1791): Onderwijs voor de schaapherders etc.; Verh. Maatsch. Bev. Landb., Bd. 8, Amsterdam. — Ekman, S. (1944): De Svenska Lantrasfåren; Sveriges Natur, S. 39–64. — Ekman, S. (1948): ibidem, S. 55–72. — Golf, R. A. (1939): in Doehner, Handbuch Schafzucht und Schafhaltung; Die Zucht des Schafes, Bd. 1, S. 62; Berlin. — Hagen, H. (1926): Die graue gehörnte Heidschnucke, ihre Eigenschaften und Wert; Hannover. — Lydekker, R. (1912): The sheep and its cousins, S. 134–135; London. — Mardorf, W. C. (1955): Die Lüneburger Heide, Naturschutzparke Hf. 3, März 1955, S. 60. — Maymone, B., Haring, F. & Linnenkohl, K. (1961): in Hammond, Johansson & Haring, Handbuch der Tierzüchtung; Landschafrassen in deutschen Ländern, Bd. 3, (Halbb. 2), S. 187 bis 188. — Numan, A. (1835): Handleiding tot de Inlandse schaapsteelt, Bd. I & II; Haarlem. — Reitsma, G. G. (1932): Zoölogisch onderzoek der Nederlandse terpen; Wageningen. — Slijper, E. J. (1948): Mens en Huisdier, S. 211; Zutphen. — Smidt, J. Th. de (1955): Nog 1200 Heideschapen in heel Nederland; Toeristenkampioen, Bd. 18, S. 467–468. — Stieger, G. (1888): Studium zur Monographie der Heidschnucke; Journ. f. Landwirtschaft, S. 139–245.

Anschrift des Verfassers: Dr. A. C. V. van Bemmel, Stichting Koninklijke Rotterdamse Diergaarde, Rotterdam, Niederlande

SCHRIFTENSCHAU

Barabasch-Nikoforow, I. I.: **Der Seeotter oder Kalan** *(Enhydra lutris* **L.)**. (Aus dem Russische übersetzt von Günther Grempe, Rostock). Neue Brehm-Bücherei Nr. 290, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg/Lutherstadt. 92 S., 36 Abb., 5,20 DM.

Eines der wenigen Gebiete, auf denen Amerikaner und Sowjets einmütig zusammenarbeiten, ist das Studium für den Schutz des Seeotters, *Enhydra lutris* im Nordpazifik. Wir müssen dem Verlag sehr dankbar dafür sein, daß er uns hiermit Gelegenheit gegeben hat, die wichtigen sowjetischen Forschungsergebnisse über den Seeotter kennenzulernen. Eine Aufzählung der einzelnen Kapitel (Übersicht über die Quellen; die geographische Verbreitung von *Enhydra lutris* in Vergangenheit und Gegenwart; die taxonomische Stellung und die genetischen Beziehungen von *E. lutris.;* allgemeine morphologische Charakteristik des Kalans; die Hauptrichtungen der Spezialisierung des Kalans; der Biotop des Kalans; Eigentümlichkeiten des Verhaltens des Seeotters; die Nahrung; die Fortpflanzung; der Haarwechsel; Wechselbeziehungen zwischen dem Kalan und anderen Tieren; Krankheiten und Sterblichkeit; das Verhalten zum Menschen; einige Besonderheiten der Jagd auf den Kalan; Versuche der Haltung des Kalans in der Gefangenschaft; Literaturverzeichnis (mit mehr als 95 Titeln) lassen uns einen Eindruck vom Nutzen und Wert dieser Arbeit gewinnen.

P. J. H. van Bree, Amsterdam

BEKANNTMACHUNG

Die 37. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde findet in der Zeit vom 1. bis 4. Oktober 1963 (nicht, wie im Mai-Heft angegeben, vom 6. bis 11. Oktober 1963) in Frankfurt/Main statt. Tagungsort: Anatomisches Institut der Universität Frankfurt/Main, Ludwig-Rehn-Str. 14.

Tagungsleitung: Professor Dr. D. Starck, Frankfurt/Main, Ludwig-Rehn-Str. 14.

Der Vormittag des 3. Oktober 1963 ist dem Thema der Säugetierkunde in Unterricht und Forschung gewidmet. Es sprechen: Dr. G. Preuss, Kaiserslautern: „Säugetierkunde als Bildungsauftrag der Volks- und Mittelschulen", Studienrat Dr. G. Nobis, Kiel: „Die Säugetierkunde im Biologieunterricht der höheren Schulen der Bundesrepublik", Professor Dr. W. Herre, Kiel: „Die Säugetierkunde an den deutschen Universitäten."

Die Geschäftssitzung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde findet am 3. Oktober 1963, 15.00 Uhr, im Hörsaal des Anatomischen Instituts der Universität Frankfurt/Main statt; auf der Tagesordnung u. a.: Satzungsneufassung. — Die Tagesordnung wird den Mitgliedern rechtzeitig durch den Geschäftsführer zugeschickt.

Vortragsanmeldungen für die wissenschaftlichen Sitzungen werden bis zum 31. 7. 1963 erbeten an den Schriftführer Privatdozent Dr. H. Bohlken, Kiel, Neue Universität.

Mamnals

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

28. BAND · HEFT 5

September 1963





VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

POSTVERLAGSORT HAMBURG

Inhalt

Morphologische Anpassungserscheinungen am Kehlkopf einiger aquatiler Säugetiere. Von R. Schneider 257

Untersuchungen am Haarkleid der Ungarischen Hirtenhunde. Von Th. Lochte 267

Asiatische Wildesel im Prager Zoologischen Garten nebst Bemerkungen zur Systematik der Untergattung *Hemionus*. Von V. Mazak 278

Zur Nomenklatur und Systematik der Pinsel-Stachler, Gattung *Trichys* Günther, 1876 (Rodentia, Hystricidae). Von E. Mohr 294

Report on a collection of Bats (Microchiroptera) from N. W. Iran. By D. L. Harrison 301

Two new bats for Iran. By E. Etemad 309

Zur Carnivorie bei *Cephalophus dorsalis*. Von F. Kurt 309

Igel als Opfer von Goldfliegen. Von R. Gerber und K. Herschel 313

Wie jagt der Hyänenhund *(Lycaon pictus)*? Von E. M. Lang 314

Zum Herbstgewicht freilebender Siebenschläfer *(Glis glis* L.) Von H. Löhrl 315

Schriftenschau 316

Bekanntmachung 319

Dieses Heft enthält zwei Beilagen des Verlages Paul Parey

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten auf dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdrucke: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 54.— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 11,20 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.

Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde. 28 (1963), H. 5 257—322

Morphologische Anpassungserscheinungen am Kehlkopf einiger aquatiler Säugetiere

Von Rolf Schneider

Aus dem Senckenbergischen Anatomischen Institut der Universität Frankfurt am Main, Direktor: Prof. Dr. med. D. Starck

Eingang des Ms. 8. 2. 1963

Das Leben im Wasser — hauptsächlich aber das Tauchen in größere Tiefen — bringt für die marinen Säugetiere außer einer erheblichen allgemeinen Beanspruchung des gesamten Organismus vorwiegend Probleme für den Atemapparat. Insbesondere muß verhindert werden, daß die im Respirationstrakt noch enthaltene Luft entweicht, wenn sie mit zunehmender Tauchtiefe aus den leichter kompressiblen Lungenalveolen in die starrwandigeren Luftwege gepreßt wird. Gleichzeitig ist aber auch zu vermeiden, daß das bei der Nahrungsaufnahme in Mund und Rachen strömende Wasser in die Atemwege gelangt, wenn das Tier nicht ersticken soll.

Grundsätzlich sind für die Lösung dieser Probleme zwei verschiedene Wege denkbar. Entweder wird der im Zusammenhang mit dem Rachen bleibende Kehlkopf selbst fest verschlossen, oder der Kehlkopfeingang wird vom Rachen isoliert und eng mit der Nasenhöhle verbunden, die ihrerseits dann fest verschlossen wird.

Wie groß die beim Tauchen auf den Kehlkopfeingang wirkenden Kräfte werden können, wird deutlich, wenn man berücksichtigt, daß pro 10 m Tauchtiefe der Wasserdruck um 1 Atm zunimmt und Tauchtiefen von 100 m und mehr von Pinnipediern und Cetaceen häufig erreicht werden.

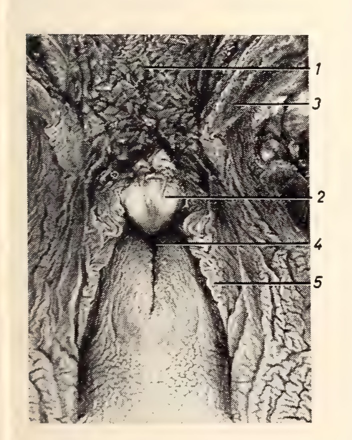


Abb. 1. Kehlkopfeingang von *Zalophus californianus*. 1. Zungengrund, 2. Epiglottis, 3. durchgeschnittener weicher Gaumen, 4. Aditus laryngis, 5. Plica epiglottica lateralis

Welche Anpassungserscheinungen an das Wasserleben zeigt nun der Robbenkehlkopf?

Die Untersuchung der Kehlköpfe von 8 Robbenarten aus 7 Gattungen der Otariidae, Phocinae und Cystophorinae deckte neben Besonderheiten an Kehlkopfskelett und Muskulatur zahlreiche charakteristische Baumerkmale an Cavum laryngis und Kehlkopfeingang auf (Schneider, 1962). So findet sich bei allen Robben ein enger schmaler Kehlkopfeingang, der in erster Linie durch die Epiglottis eingeengt wird, die sich von ventral über ihn schiebt. Dabei verfügen aber nur die Phocinae über einen Kehldeckel mit einer ausgeprägteren Pars libera, während bei den Cystophorinae und der Mähnenrobbe *(Otaria byronia)* der freie Teil der Epiglottis nur angedeutet ist. Beim kalifornischen Seelöwen *(Zalophus californianus)* schließlich wird der Kehldeckel durch ein kleines bohnenförmiges Gebilde dargestellt, das dem vorderen Teil des Kehl-

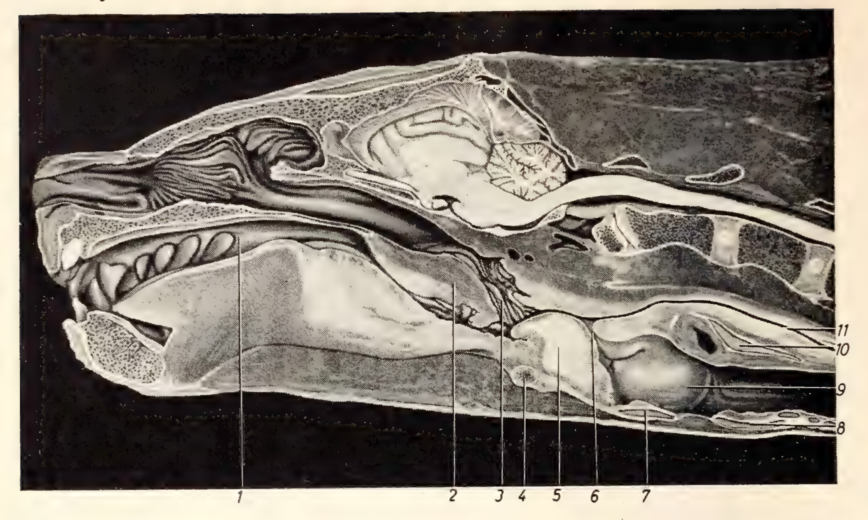


Abb. 2. Mediansagittalschnitt durch Kopf und Hals von *Otaria byronia*, weiblich. 1. Mundhöhle, 2. weicher Gaumen, 3. Epipharynx, 4. Zungenbein, 5. Epiglottis, 6. Aditus laryngis, 7. Thyreoid, 8. Arcus cricoideus, 9. Cavum laryngis, 10. Lamina cricoidea, 11. Oesophagus. Beachte die Lage des Kehlkopfes zum weichen Gaumen und zum Kehlkopfeingang. Die Auspolsterung des Speiseweges durch die Epiglottis ist deutlich zu erkennen.

kopfeinganges dicht aufsitzt und auf der Oberseite stellenweise die gleichen Papillen trägt wie der Zungengrund (Abb. 1).

Selbst bei den Phocinae (SCHNEIDER, 1962), bei denen der freie Rand des Kehldeckels relativ weit in den Pharynx ragt, wurde dieser nie hinter dem Gaumensegel gefunden. Da es vollkommen ausgeschlossen ist, daß die wesentlich kleineren Kehldeckel der Otariidae und Cystophorinae überhaupt je retrovelar liegen können, muß zumindest für alle bis jetzt untersuchten Robben eine dauernd antevelare Lage der Epiglottis angenommen werden, wie sie Abb. 2 für *Otaria byronia* zeigt (Abb. 2).

Welche besonderen Aufgaben sind von der Epiglottis der Pinnipedia zu erfüllen?

Da die Robben ihre Nahrung vorwiegend während des Tauchens bei fest verschlossenem Kehlkopf erbeuten, entfällt für die Epiglottis die wichtige Aufgabe als „Wellenbrecher" zu wirken. Eine in dieser Hinsicht bedeutungslos gewordene Epiglottis wird — sofern sie weit in den Rachen hineinragt — beim Verschlingen der Nahrung hinderlich sein, da sie den Eingang zum Hypopharnyx verengt. Für den Schluckakt muß es dagegen von Vorteil sein, wenn der Kehldeckel — wie bei den Robben — möglichst wenig in den Rachen vorspringt und der in den Pharnyx eingestülpte Teil des Kehlkopfes sich weitgehend der Rachenwand anschmiegt. So kann die Speise nicht nur ungehindert in den Oesophagus gelangen, sondern die Epiglottis polstert außerdem den vorderen Teil des Kehlkopfeingangs aus und schafft damit eine gute Gleitbahn für die Nahrung. Für diese Aufgabe scheint sie auch auf Grund ihrer mechanischen Eigenschaften besonders geeignet, denn alle Kehldeckel haben trotz unterschiedlichem Feinbau nur eine relativ geringe Stabilität und sind bei hoher Eigenelastizität gut verformbar (SCHNEIDER, 1962). In diesem Zusammenhang muß besonders das große Fettpolster auf der Oberseite der Epiglottis genannt werden, wie es Abb. 3 bei *Cystophora cristata* deutlich erkennen läßt. Schließlich sei erwähnt, daß bei allen Robben die von der Epiglottis seitlich abgehenden Falten (Plicae epiglotticae laterales) — sie sind in Abb. 1 bei *Zalophus californianus* besonders gut zu erkennen — weit nach dorsal

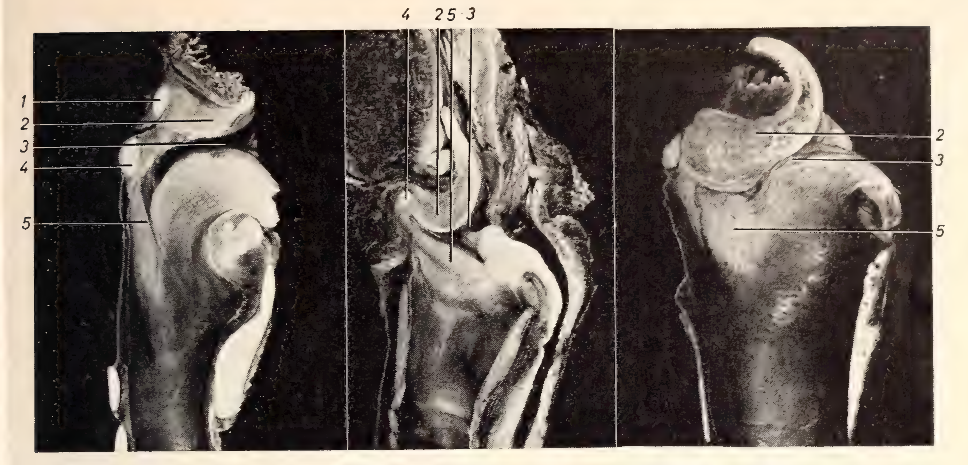


Abb. 3. Mediansagittalschnitt durch den Larynx verschiedener Robben.
1. Epiglottisknorpel, 2. Epiglottis, 3. Aditus laryngis, 4. Thyreoid, 5. Plica vocalis. Beachte den engen Kehlkopfeingang und die steil stehenden Stimmfalten.

reichen und erst in der lateralen Pharynxwand verstreichen. Hierdurch wird jederseits die Furche zwischen Kehlkopfeingang und Rachen (Sulcus laryngopharyngeus) weitestgehend abgedeckt und so die dorsal des Kehlkopfeingangs gelegene Gleitbahn noch weiter vervollkommnet.

Welche typischen morphologischen Merkmale zeigt nun das Cavum laryngis der Robben?

Das den Raum zwischen Kehlkopfeingang und Oberrand der Stimmfalte umfassende Cavum laryngis superius ist bei den Pinnipediern sehr flach, weil es von oben her durch die sich weit über den Kehlkopfeingang legende Epiglottis eingeengt wird. Außerdem wölben sich die Aryknorpel, insbesondere aber die ihnen aufsitzenden Santorinischen Knorpel, weit nach ventro-cranial in das Cavum laryngis superius vor. Hierdurch wird der freie Raum zu einem schmalen Spalt, der sich direkt in die Stimmritze fortsetzt, da allen von uns untersuchten Robben Taschenbänder fehlen (Abb. 3).

Die Stimmritze wird in eine zwischen den Stimmfalten gelegene Pars membranacea und eine zwischen den Aryknorpeln liegende Pars intercartilaginea unterteilt. Besonders auffallend ist dabei das Längenverhältnis beider Abschnitte zueinander, das bei den meisten Robben von der allgemein angetroffenen Situation abweicht. Diese Verhältnisse wurden in Abb. 4 graphisch dargestellt. Die Pars membranacea – in der Abbildung weiß, während die Pars intercartilaginea schwarz gehalten ist – umfaßt beim kalifornischen Seelöwen *(Zalophus californianus)* weniger als $^1/_4$; bei der Baikalrobbe *(Phoca hispida sibirica)* und der Kegelrobbe *(Halichoerus grypus)* $^1/_4$; bei der Klappmütze *(Cystophora cristata)* $^2/_5$; beim See-Elefanten *(Mirounga angustirostris)* die Hälfte und nur beim Seehund *(Phoca vitulina)* $^3/_4$ der Länge der Stimmritze, während bei der Mähnenrobbe *(Otaria byronia)* die Pars membranacea mehr als $^3/_4$ der Gesamtlänge der Stimmritze einnimmt (Abb. 4). Darüber hinaus fällt am Cavum laryngis die besondere Ausdehnung der Pars intercartilaginea in cranio-caudaler Richtung auf. Da auch die Pars membranacea wegen der Breite der Stimmfalten beträchtlich hoch ist, wird die gesamte Stimmritze zu einem schmalen aber außerordentlich hohen Raum.

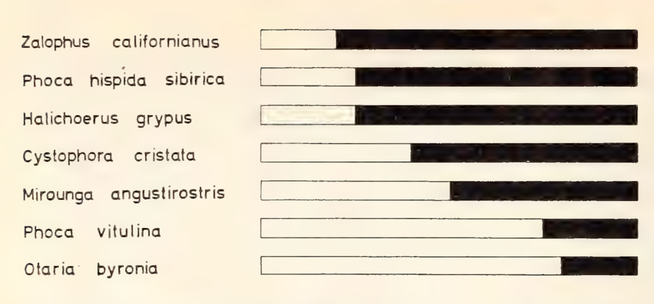


Abb. 4. Graphische Darstellung der Anteile der Stimmritze. Schwarz = Pars intercartilaginea, weiß = Pars membranacea. Geordnet nach steigender Länge der Pars membranacea

Besonders bemerkenswert sind am Cavum laryngis die teilweise sehr steil ansteigenden Stimmfalten. Um diese Erscheinung einem Vergleich besser zugänglich zu machen, wurde der Winkel gemessen, den die Kehlkopflängsachse mit einer Geraden bildet, die der Oberkante der Stimmfalte anliegt. Dabei ergab sich, daß in allen Fällen mit Ausnahme der Mähnenrobbe *(Otaria byronia)*, bei der ein stumpfer Winkel von 117° gemessen wurde, die Stimmfalten einen spitzen Winkel mit der Kehlkopflängsachse bilden, dessen Werte zwischen 17,5° und 76° lagen. Die Einzelwerte der Winkel zwischen Stimmfaltenoberrand und Kehlkopflängsachse der von uns untersuchten Robbenarten können aus Abb. 5 — linke Seite — entnommen werden. Auf der rechten Seite von Abb. 5 wurden zum Vergleich die entsprechenden Winkelwerte für einige Fissipedier dargestellt, bei denen die Stimmfalten wesentlich flacher verlaufen und der erwähnte Winkel zwischen 62° und 84° lag.

Wie sind diese Besonderheiten des Cavum laryngis der Robben im Hinblick auf die Aufgaben des Kehlkopfes zu beurteilen?

Unter Berücksichtigung der geltenden Vorstellungen von der Funktionsweise des Larynx ergibt sich, daß der Robbenkehlkopf keineswegs günstig für eine modulationsfähige Lautbildung eingerichtet ist. Diese Folgerung wird außer durch die schon genannten Baumerkmale weiter dadurch gestützt, daß die Stimmfalten bei allen untersuchten Arten auffallend derb und im wesentlichen aus einem dichten Geflecht kol-

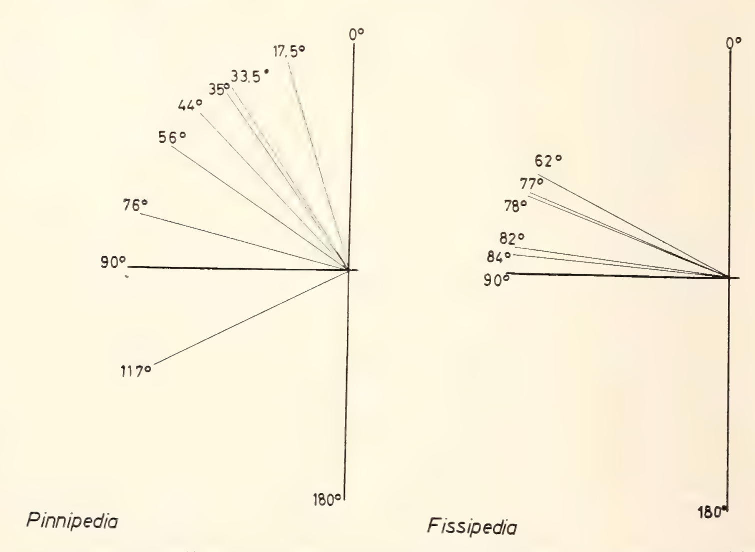
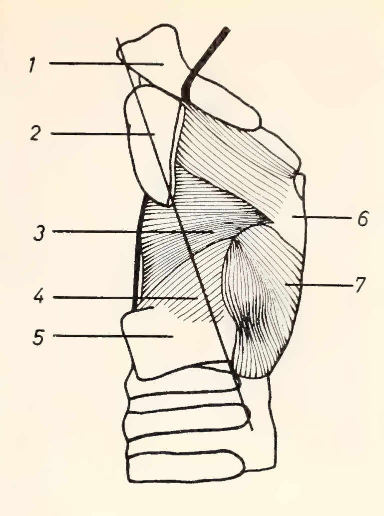


Abb. 5. Graphische Darstellung des von der Oberkante der Stimmfalte mit der Kehlkopflängsachse gebildeten Winkels. Linke Seite Pinnipeda: 17,5° *Zalophus californianus,* 33,5° *Halichoerus grypus,* 35° *Phoca hispida sibirica,* 44° *Cystophora cristata,* 56° *Mirounga angustirostris,* 76° *Phoca vitulina,* 117° *Otaria byronia.* — Rechte Seite Fissipedia: 62° *Helictis spec.,* 77° *Canis fam.,* 78° *Hyaena,* 82° *Panthera uncia,* 84° *Siamkatze*

Abb. 6. Schematisierte Darstellung des Kehlkopfskelettes von *Zalophus californianus* in der Ansicht von links. Der größte Teil der Lamina thyreoidea ist entfernt, um den M. thyreoarytenoideus zu zeigen. Beachte die große Ausdehnung des Muskels in cranio-caudaler Richtung. Die eingezeichnete Gerade entspricht der Oberkante der Stimmfalte. Durch den steilen Verlauf der Stimmfalte wird erreicht, daß der größte Teil der Fasern des M. thyreoarytenoideus die Stimmfalte überschneidet. 1. Cornu branchiale I, 2. Lamina thyreoidea, 3. M. thyreoarytenoideus, 4. M. cricoarytenoideus lateralis, 5. Arcus cricoideus, 6. Lamina cricoidea, 7. M. cricoarytenoideus post



Zalophus californianus

lagener Fasern aufgebaut sind, in das bei *Otaria byronia* große Bezirke chondroiden Gewebes eingelagert waren. Berücksichtigt man weiter, daß bei den meisten Pinnipediern die Plicae vocales nur sehr kurz sind, so ergibt sich, daß derartige Stimmfalten nur in geringem Umfange schwingungsfähig sind. Vielmehr sind sie für eine starke Druckbeanspruchung im Hinblick auf einen kräftigen und sicheren Verschluß des Respirationstraktes konstruiert, auf den auch die starke Entfaltung der inneren Kehlkopfmuskeln hinweist (Schneider, 1962). Außerdem gehen bei den Otariidae große Teile der Fasern der MM. thyreoarytenoidei und MM. interarytenoidei im Gebiet der Aryknorpel ineinander über, so daß ein dorsal geschlossener Muskelbogen entsteht. Bei *Phoca hispida sibirica* und *Halichoerus grypus* kommt es dagegen durch Vereinigung der MM. thyreoarytenoidei beider Seiten ventral zur Ausbildung einer Muskelschlinge, während beim See-Elefanten *(Mirounga angustirostris)* die inneren Kehlkopfmuskeln zu einem vollständig geschlossenen Muskelring verschmolzen sind. Schließlich ist für den sicheren Verschluß des Robbenkehlkopfes die besondere Ausdehnung der MM. thyreoarytenoidei in cranio-caudaler Richtung von großer Bedeutung. Hierdurch überkreuzen die meisten Muskelfasern in ihrem Verlauf die schrägstehenden Stimmfalten, wie es Abb. 6 für den kalifornischen Seelöwen zeigt, so daß ein besonders günstiges Wirkungsmoment für einen kräftigen und sicheren Verschluß der Stimmritze erreicht wird.

Welche Besonderheiten zeigt nun der Kehlkopf der Sirenia?

Beim Dugong finden wir am Kehlkopfeingang ganz ähnliche Verhältnisse wie bei den Robben. Der freie Teil der Epiglottis ist noch kleiner als bei den meisten Robben und ragt kaum mehr in den Rachen hinein (Abb. 7a). Jedoch überdeckt die Epiglottis den größten Teil des Aditus laryngis. Die vom Kehldeckel seitlich abgehenden Falten legen sich ähnlich wie bei *Zalophus californianus* über den Sulcus laryngopharyngeus und helfen diesen und den Aditus laryngis vom Pharynx isolieren.

Auch auf dem Mediansagittalschnitt (Abb. 7a) sieht man den engen Kehlkopfeingang deutlich. Der größte Teil der Stimmritze wird von den Aryknorpeln begrenzt. Die Lage der nicht in das Kehlkopflumen vorspringenden Stimmbänder ist nur am Schleimhautrelief zu erkennen, da hier das Epithel gegenüber den übrigen Abschnitten des Cavum laryngis vollkommen glatt und faltenfrei ist. Wie bei den Robben ziehen die

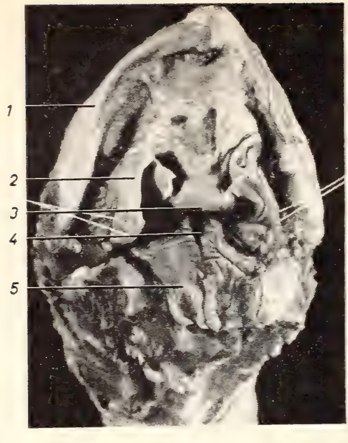




Abb. 7a. Links: Kehlkopfeingang von *Dugong dugon.* Die Plicae epiglotticae laterales sind etwas zur Seite gezogen. — *Rechts:* Mediansagittalschnitt durch den Kehlkopf von *Dugong dugon.* 1. Lamina thyreoidea, 2. Plica epiglottica lateralis, 3. Epiglottis, 4. Aditus laryngis, 5. Pharynxschleimhaut, 6. Stimmfalte, 7. Cavum laryngis, 8. Arcus cricoideus, 9. Lamina cricoidea, 10 1. Trachealknorpel

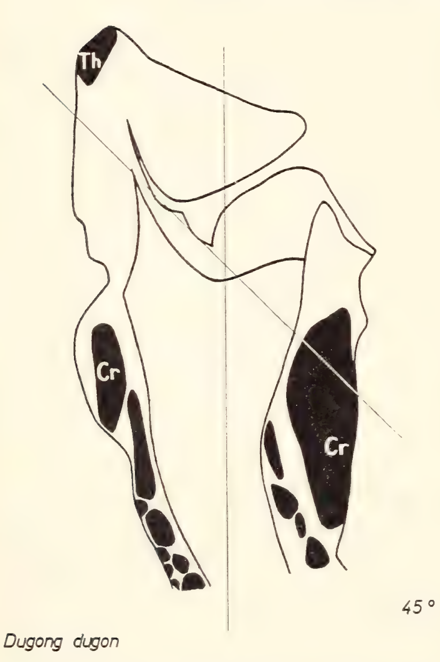


Abb. 7b. Mediansagittalschnitt durch den Kehlkopf von *Dugong dugon* (schematisiert). Es ist der Winkel zwischen Oberrand der Stimmfalte und Kehlkopflängsachse eingezeichnet

Stimmbänder schräg und bilden mit ihrem Oberrand einen Winkel von 45° zur Kehlkopflängsachse (Abb. 7b), so daß bei *Dugong dugon* fast die gleiche Situation im Hinblick auf den Verschluß des Kehlkopfes angetroffen wird wie bei den Robben. Soweit die Abbildungen von Murie (1874) einen Schluß gestatten, scheinen bei *Manatus americanus* sehr ähnliche, wenn nicht die gleichen Verhältnisse wie beim Dugong vorzuliegen.

Vollständig anders dagegen ist die Situation bei den Cetaceen, von denen die Odontoceten in diesem Zusammenhang besondere Aufmerksamkeit verdienen. Die nachfolgenden Ausführungen beruhen nur zum Teil auf eigenen Untersuchungen, sondern stützen sich auf zahlreiche Angaben in der Literatur (Eschricht, 1849; Burmeister, 1867; Macallister, 1867; Murie, 1874; Howes, 1879; Watson & Young, 1880; Rawitz, 1900; Boenninghaus, 1903; Arendsen Hein, 1914; Beddard, 1923; Huber, 1939). Insbesondere müssen aber in diesem Zusammenhang die Untersuchungen von Slijper (1936, 1962) genannt werden.

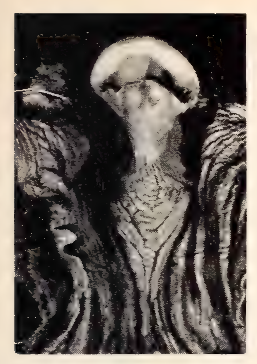


Abb. 8. Aditus laryngis von *Lagenorhynchus albirostris* in der Ansicht von caudal. Beachte den röhrenförmig verlängerten Kehlkopfeingang

Bei den Zahnwalen ist der Epiglottisknorpel extrem verlängert und mit dem Oberrand des Schildknorpels synchondrotisch oder bindegewebig verbunden. Gleichzeitig kommt es durch hohe WRISBERGsche Knorpel zu einer starken Verlängerung der Aryknorpel. Auf diese Weise wird der Kehlkopfeingang zu einem langen schnabelförmigen Rohr umgestaltet, das weit in den Rachen hineinragt (Abb. 8). Das Ende des Rohres wird vom weichen Gaumen umfaßt, dessen Muskulatur am hinteren Rand durch ringförmige Muskelzüge verstärkt ist, die den Anfangsteil des Aditus laryngis fest umschließen und ihn dauernd retropalatinal halten. Hierdurch wird eine vollständige Trennung von Luft- und Speiseweg erreicht. Ein Eindringen von Wasser in die Atemwege beim Tauchen wird durch das kräftige, als Ventil wirkende Klappensystem verhindert, das die Nasenhöhle gegen die Außenwelt abschließt und nur durch besondere Muskel zu öffnen ist. Durch festen Anschluß des Kehlkopfes an die Nasenhöhle entfällt für die Odontoceten die Notwendigkeit eines besonderen Verschlußapparates des Kehlkopfes. Obwohl eine derart enge Verbindung von Aditus laryngis und Nasenhöhle eigentlich ein Hindernis für die zu schluckende Nahrung sein sollte, scheint bei den Zahnwalen der Rachen so weit dehnbar zu sein, daß seitlich des schnabelförmigen Kehlkopfeinganges selbst große Speiseteile — wie beim „killer whale" — geschluckt werden können.

Bei den Mystacoceten, deren Kehlkopf dem allgemeinen Bautyp der Mammalia näher steht, existieren höchstwahrscheinlich nicht so enge Verbindungen zwischen Kehlkopf und Nasenhöhle. Jedoch kann offenbar der Kehlkopfeingang wegen seiner großen Epiglottis — wie bei *Balaena* — zumindest zeitweise retrovelar liegen. Leider sind zu wenig sichere Angaben über die Verhältnisse des Kehlkopfes der Bartenwale bekannt, um weitergehende Aussagen zu machen. — Fassen wir die wichtigsten Punkte unserer Untersuchungen zusammen, so ergibt sich, daß der Kehlkopf der Pinnipedia, Sirenia und Cetacea an das Leben im Wasser besonders angepaßt ist und wir zwei verschiedene Bauprinzipien zu unterscheiden haben:

1. Der Kehlkopf der Robben und Sirenia hat keine engeren Beziehungen zum weichen Gaumen. Der Verschluß des Respirationstraktes wird allein durch die besonders kräftig entwickelten inneren Kehlkopfmuskeln erreicht. Die kleine antevelar liegende Epiglottis ragt wenig in den Rachen und dient in erster Linie der Auspolsterung des ventralen Rachenabschnittes.
2. Bei den Cetaceen — insbesondere den Zahnwalen — besteht dagegen eine enge Verbindung zwischen weichem Gaumen und dem besonders umgestalteten Kehlkopfeingang, der bei den Odontoceten stets retrovelar liegt. Da der Kehlkopfeingang fest an die Nasenhöhle angeschlossen ist, kann auf eine stärker entwickelte Schließmuskulatur des Kehlkopfes verzichtet werden.

Vielleicht kann in diesem Fall die Nasenhöhle außerdem eine Ausweichmöglichkeit für die im Respirationsapparat enthaltene Luft bieten, die beim Tauchen in größeren Tiefen in die wandstärkeren Teile der Luftwege gepreßt wird. Wahrscheinlich hängt aber auch die Fähigkeit der Odontoceten, Ultraschallimpulse auszusenden, mit den besonders engen Beziehungen von Aditus laryngis und Nasenhöhle zusammen.

Zeigen nun Säugetiere, die das Wasser mehr oder weniger eng in ihren Lebensraum einbezogen haben, ähnliche Anpassungserscheinungen am Larynx wie die marinen Mammalia?

Auf diese Frage soll kurz am Schluß noch eingegangen werden. Zum Vergleich wurden die Kehlköpfe der Zwergotterspitzmaus *(Micropotamogale lamottei)* — für die

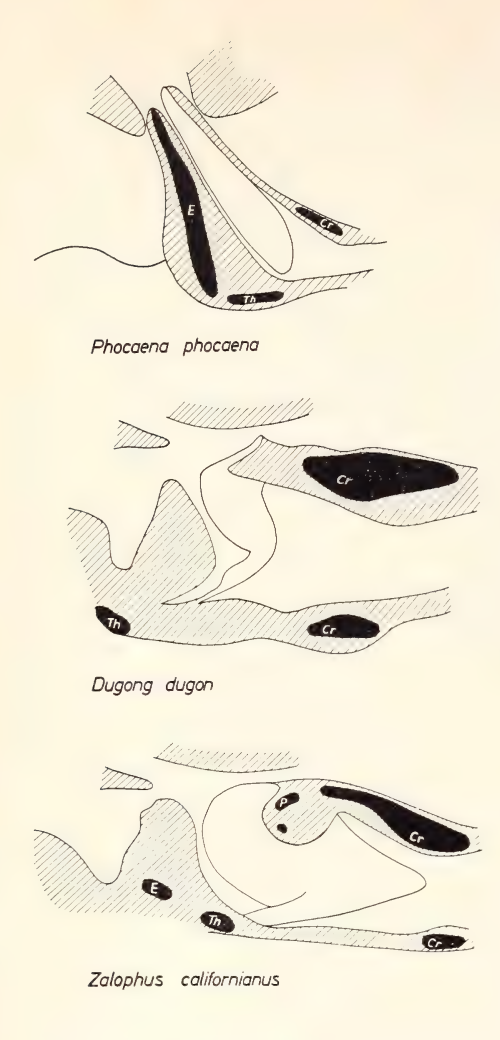


Abb. 9. Schematische Darstellung der Lageverhältnisse des Kehlkopfeingangs zum weichen Gaumen bei Pinnipedia (unten), Sirenia (Mitte) und Odontoceti (oben), dargestellt am Mediansagittalschnitt

Überlassung des Präparates danke ich Herrn Dr. KUHN recht herzlich — des Wasserschweins *(Hydrochoerus capybara)* und des Sumpfbibers *(Myocastor coypus)* herangezogen. Bei allen drei Arten — es wurden absichtlich Formen mit unterschiedlich intensivem Kontakt zum Wasser gewählt — fanden sich keine Besonderheiten am Larynx, die wie bei den marinen Säugetieren als Anpassung an das Leben im Wasser angesehen werden können. Insbesondere fehlen alle Merkmale, die bei Robben und Sirenia als ausschlaggebend für einen sicheren und stabilen Verschluß des Larynx beobachtet wurden, da die Tiere, wenn sie tauchen, nur geringe Tiefen aufsuchen und im allgemeinen im Wasser keine Nahrung aufnehmen.

Von größerer Bedeutung sind dagegen die Beziehungen des Kehlkopfeinganges zum weichen Gaumen. Während bei *Myocastor coypus* und *Hydrochoerus capybara* (Abb. 10) der Aditus laryngis antevelar liegt, wird bei *Micropotamogale lamottei* der röhrenförmig verlängerte Kehlkopfeingang vom Gaumensegel fest umschlossen (Abb. 11). Der Kontakt ist jedoch nicht so fest, daß der Kehlkopfeingang nicht nach dem Tode vom Gaumensegel gelöst werden könnte (Abb. 11a). Abb. 11b zeigt dagegen einen Frontalschnitt durch den Kehlkopf bei natürlicher Lage des Aditus laryngis im Epipharynx umschlossen vom Gaumensegel. Diese Situation entspricht den bei den Zahnwalen beobachteten Verhältnissen weitgehend. Aber auch bei einigen anderen Insectivoren und zahlreichen Chiroptera, die keine näheren Beziehungen zum Wasser haben, finden wir eine ähnlich enge Verbindung zwischen Kehlkopfeingang und weichem Gaumen. Diese Beobachtung macht die schon bei den Odontoceten geäußerte Vermutung, daß die enge Verbindung von Aditus laryngis und Gaumensegel mit der Aussendung von Ultraschallimpulsen zusammenhängt, sehr wahrscheinlich, da eine Ultraschallortung für verschiedene Insectivora und Chiroptera bekannt ist und für die Zwergotterspitzmaus von KUHN (1963) für wahrscheinlich gehalten wird.

Zusammenfassung

Die morphologischen Besonderheiten am Kehlkopfeingang der Robben (kleine Epiglottis, große Plicae epiglotticae laterales) und am Cavum laryngis (steil stehende Stimmfalten, hohe Rima glottidis mit großer Pars intercartilaginea) stellen Anpassungen an das Wasserleben dar. In

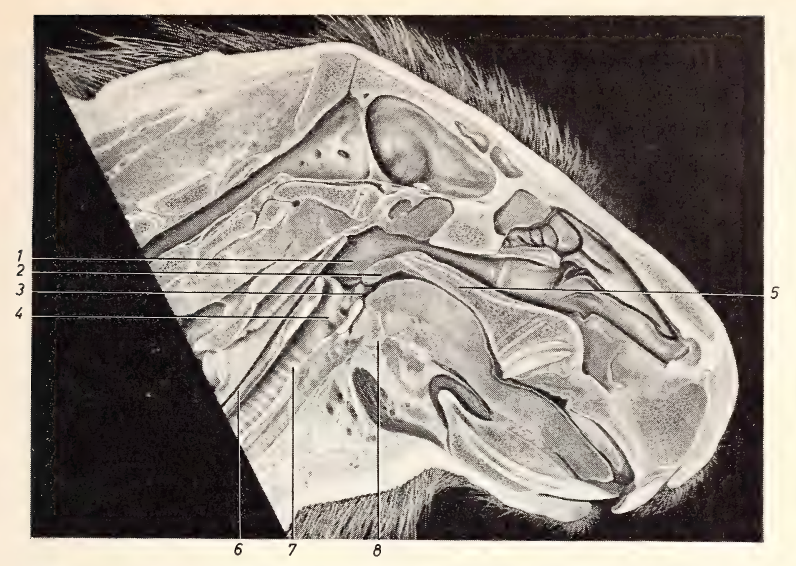


Abb. 10. Mediansagittalschnitt durch Kopf und Hals von *Hydrochoerus capybara.* Beachte die antevalar liegende Epiglottis. 1. Epipharynx, 2. Gaumensegel, 3. Epiglottis, 4. Cavum laryngis, 5. knöcherner Gaumen, 6. Oesophagus, 7. Trachea, 8. Zungenbein

erster Linie dienen sie dem sicheren Verschluß des Larynx und der Schaffung einer guten Gleitbahn für die Nahrung. Ähnliche Verhältnisse wie bei den Robben finden sich beim Dugong. Bei den Zahnwalen dagegen ist der Kehlkopfeingang völlig vom Rachen isoliert, da der röhrenförmig verlängerte Aditus laryngis direkt an die Nasenhöhle angeschlossen ist. Die enge Verbindung von Larynx und Nasenhöhle, wie sie auch bei *Micropotamogale lamottei* beobachtet wurde, hängt wahrscheinlich mit der Aussendung von Ultraschallimpulsen zusammen.

Summary

The morphological peculiarities at the Aditus laryngis of the pinnipedia (small Epiglottis, large Plicae epiglotticae laterales) and at the Cavum laryngis (steepness of the Plicae vocales, great Rima glottidis with a large Pars intercartilaginea) are adaptions to an aquatic live. They ensure a good closure of the larynx and provide an adequate way for the food.The Dugong shows a very similar situation as the pinnipedia. In the Odontoceti however the Aditus laryngis has a direct contact with the Cavum nasi. The intimate connection between the larynx and the nasal cavity is also found in *Micropotamogale lamottei.* It is perhaps connected with the production of ultrasounds.

Literatur

Arendsen Hein, S. A. (1914): Contributions to the anatomy of *Monodon monoceros;* Verh. Akad. Wetensch. Amsterdam, 2. Sect. **18**; 1–46. — Beddard, F. E. (1923): On the Blow-holes and nasal passages of the Cachalot *(Physeter macrocephalus);* Ann. Mag. nat. Hist. (9. Ser.); **11**, 641–655. — Boenninghaus, G. (1903); Der Rachen von *Phocaena phocaena* Less.; Zool. Jb. Abt. Anat. **17**, 1–95. — Burmeister, H. (1867): Preliminary observations on the anatomy of *Pontoporia blainvilli;* Proc. Zool. Soc. London, 484–489. — Eschricht, D. F. (1849): Zoolog. anat. physiolog. Untersuchungen über die nordischen Wallthiere. 1. Bd.; Leipzig. — Howes, G. B. (1879): On some points in the Anatomy of the porpoise *(Phocaena communis)*; J. Anat. London **14**, 467–474. — Huber, E. (1939): Anatomical notes on Pinnipedia and Cetacea; Publ. Carnegie Inst. Washington Nr. 447. — Kuhn, H. G. (1964): Zur Kenntnis von *Micropotamogale lamottei* Heim de Balsac, 1954. I. Teil; Zschr. f. Säugetierkde. (im Druck). — Macallister, A. (1867): On some points in the Anatomy of *Globiocephalus svineval* (Gray); Proc. Zool. Soc. London, 477–482. — Murie, J. (1874): On the form and structure of the

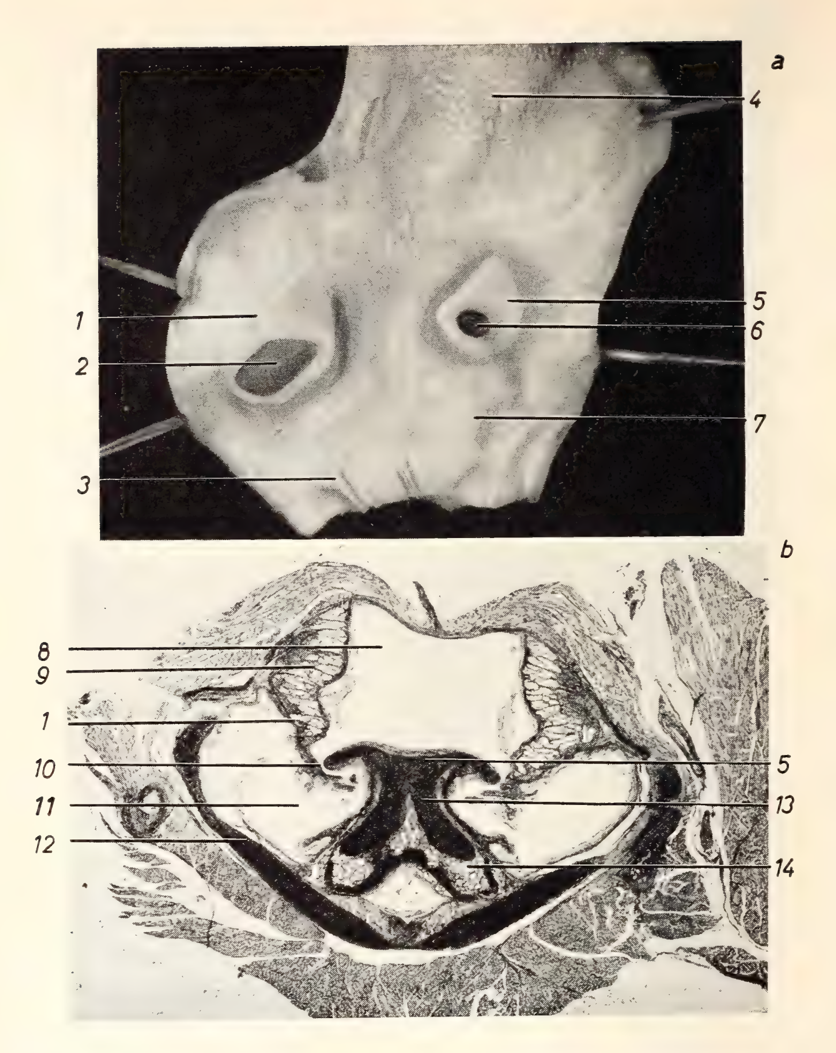


Abb. 11. Micropotamogale lamottei. a. Kehlkopfeingang in der Ansicht von oben. Der weiche Gaumen ist, nachdem der Kehlkopfeingang von ihm gelöst wurde, zur Seite geklappt. Beachte die trichterförmige Ausziehung des weichen Gaumens, die den Kehlkopfeingang umfaßt. — b. Frontalschnitt durch weichen Gaumen und Kehlkopf in situ. 1. orale Seite des weichen Gaumens, 2. Öffnung im weichen Gaumen für den Kehlkopfeingang, 3. dorsale Pharynxwand, 4. Zungenrücken, 5. Epiglottis, 6. Aditus laryngis, 7. ventrale Pharynxwand, 8. Cavum nasi, 9. Schleimdrüsen, 10. freier Rand des „Gaumentrichters", 11. Sulcus laryngopharyngeus, 12. Cartilago thyreoidea, 13. Epiglottisknorpel, 14. mucöse Drüsen der Epiglottis

Manatee *(Manatus americanus);* Trans. Zool. Soc. London, **8**, 127–202. — MURIE, J. (1874): On the Organization of the Caaing Whale, *Globiocephalus melas;* Trans. Zool. Soc. London, **8**, 235–301. — RAWITZ, B.: Die Anatomie des Kehlkopfes und der Nase von *Phocaena communis* Cuv.; Int. Mschr. Anat. Physiol. **17**, 245–354. — SCHNEIDER, R. (1962): Vergleichende Untersuchungen am Kehlkopf der Robben (Mammalia, Carnivora, Pinnipedia); Morph. Jb. **103**, 177–262. — SLIJPER, E. J. (1936): Die Cetaceen, vergleichend anatomisch und systematisch; Capita zoologica **7**. — SLIJPER, E. J. (1962): Whales; Hutchinson, London. — SLIJPER,

E. J. (1962): Riesen des Meeres. Eine Biologie der Wale und Delphine; Verst. Wiss. 80. Bd.; Berlin–Göttingen–Heidelberg, Springer. — WATSON, M., & YOUNG, A. (1880): The Anatomy of the northern Beluga *(Beluga catodon,* Gray; *Delphinus leucas,* Pallas) compared with that of other Whales; Trans. roy. Soc. Edinburgh, **29**, 393–435.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. R. SCHNEIDER, Frankfurt a. M., Ludwig-Rehn-Straße 14, Senckenbergische Anatomie

Untersuchungen am Haarkleid der Ungarischen Hirtenhunde

Von Th. LOCHTE †

Eingang des Ms. 7. 9. 1962

A. Das Material

Die Haarproben der Ungarischen Hirtenhunde: Kuvasz, Komondor, Puli und Tibetterrier, sowie von Puli × Tibetterrier, Pyrenäenhirtenhund und Kurdischem Steppenhund wurden mir von Frau Dr. ERNA MOHR (Zoologisches Museum Hamburg) freundlichst zur Verfügung gestellt[1] zur Beantwortung der Frage, ob dem Puli- und Tibetterrierhaar Ähnlichkeit der Struktur zuzusprechen ist oder nicht, und ferner, ob die Haarstruktur bei Puli und Komondor tatsächlich gleich ist. Die übersandten Haarproben waren teils verzottelt, teils glatt und wohlgepflegt; sie zeigten alle den lanuginösen Haartyp.

Zur Beantwortung der Fragen gehört die Kenntnis vom Wollhaar, Grannenhaar und Leithaar. Die Struktur des Haares erfordert weiter die Untersuchung der Cuticula, der Rinde und des Markes der Haare. Da alle Haare Hundehaare waren und verschiedenes Alter aufwiesen vom neugeborenen Welpen bis zum 7 Jahre alten Althund, schien es zunächst aussichtsvoll, die Haare vom Welpenhaar an fortlaufend bis ins Alter zu untersuchen.

Die Zahl der Hunde, von denen Haare zur Untersuchung kamen, ist sehr viel größer als die derjenigen, die in vorliegender Arbeit namentlich angeführt und analysiert wurden. Letztere sind (z. T. in verschiedenem Lebensalter einzelner Tiere, von denen durch zwei Jahre hindurch Haare entnommen wurden):

Kurdischer Steppenhund *Duman,* Bes. OTTO BECKMANN, Hamburg,
Pyrenäen-Hirtenhund *Lothar v. Waldenburg,* Bes. IRMA ABT, Oberursel,
Kuvasz *Arpad v. Amselsteig,* Bes. Capt. GRAUBART, Berlin,
Kuvasz *Cäsar v. Matthiashof,* Bes. WALTER HANSEN, Hamburg,
Kuvasz *Banya v. Farmsen,* Bes. OTTO BECKMANN, Hamburg,
Komondor *Eljen v. Akjos,* Bes. WALTER HANSEN, Hamburg,
Komondor *Senta (Neubert),* Bes. Klub f. Ungar. Hirtenhunde, Berlin,
Puli *Erczy v. Burg Schwaneck,* Bes. WALTER HANSEN, Hamburg,
Puli *Amsel v. d. Herlingsburg,* Bes. WALTER LANGERBEIN, Hamburg,
Puli *Bekes v. Trautenfels,*
Puli *Bolyos v. Trautenfels*
Puli *Burkus v. Trautenfels,*
Puli × Tibetterrier *Assi v. Trautenfels,*
Puli × Tibetterrier *Arjanka v. Trautenfels,*
Puli × Tibetterrier *Alosza v. Trautenfels,*

[1] Desgleichen die Abbildungen der besprochenen Hunderassen

Puli × Tibetterrier *Czillag v. Trautenfels,*
Tibetterrier *Bonzo (Langerbein),*
Tibetterrier *Zabu von der Fontenay.*

Die letzten 10 Tiere sind sämtlich aus dem Zwinger „von Trautenfels" des Herrn Walter Langerbein, Hamburg-Harburg, der uns mit nie erlahmender Hilfsbereitschaft unterstützte.

B. Das Haar

I. Welpenhaar

1. Kuvasz

Das weiße Kuvaszhaar lag von einem 5 Tage alten Welpen vor. Die Spitzen bis zum Markbeginn hatten eine Länge von 1 bis 2 mm. Die Schaftbreiten beim Markbeginn waren 8 Teilstriche (bei 370facher Vergrößerung[2]) breit. Die basalen Breiten schwankten zwischen 10 und 13 Teilstrichen. Man muß dabei berücksichtigen, daß wohl nicht alle Haare gleichzeitig zu wachsen beginnen, daß die Länge der einzelnen Haare demnach etwas schwanken muß. Eins der längsten Haare maß 6,5 mm. Die Maße werden auch je nach der Hautstelle, der die Haare entnommen sind, etwas schwanken.

2. Puli

Das gilt natürlich auch für das schwarze Puli-Haar. Es stammte von dem ungegerbt getrockneten Fell eines neugeborenen Tieres. Die Haare waren zwar schwarz, zeigten aber weiße Spitzen mit einer Länge von 30 Teilstrichen bei 370facher Vergrößerung (= 0,081 mm). Für das unbewaffnete Auge waren die weißen Spitzen nicht erkennbar. Die Länge der Haare betrug durchschnittlich 5 bis 6 mm. Um den Markbeginn feststellen zu können, mußten die Haare in H_2O_2 gebleicht werden. Die weißen Spitzen erreichten dabei eine Länge von 60 Teilstrichen (= 0,16 mm) teils durch Quellung, teils durch die Aufteilung des Schwarz in die Farbtöne von Weiß zu Gelb bis zum hellsten Rosa. Unter dem Einfluß des Bleichens wird demnach die weiße Haarspitze verlängert. Das Mark begann i. A. bei Schaftbreite 7 bis 8 Teilstriche. Die basale Breite: 10 bis 14 Teilstriche. Die basalen Breiten betrugen 10 bis 12 bis 14 Teilstriche.

3. Puli × Tibetterrier

Das weiße Haar eines Puli-×-Tibetterrier-Welpen hatte weiße markfreie Haarspitzen von 1 bis 2 mm Länge. Die Schaftbreite beim Markbeginn betrug 7 bis 8 Teilstriche Breite, die basale Breite 10 bis 14 Teilstriche; die Länge der Haare ging bis 8 mm.

Da nicht von allen Rassen der ungarischen Hirtenhunde Haarproben gleichen Alters von Woche zu Woche zu erhalten waren, mußte ein anderer Untersuchungsweg eingeschlagen werden.

[2] Bei 370facher Vergrößerung bedeuten:

5 Teilstr. . .	0,013 mm	30 Teilstr. . .	0,081 mm	55 Teilstr. . .	0,15 mm
10 Teilstr. . .	0,027 mm	35 Teilstr. . .	0,095 mm	60 Teilstr. . .	0,16 mm
15 Teilstr. . .	0,04 mm	40 Teilstr. . .	0,10 mm	65 Teilstr. . .	0,17 mm
20 Teilstr. . .	0,054 mm	45 Teilstr. . .	0,12 mm	70 Teilstr. . .	0,19 mm
25 Teilstr. . .	0,07 mm	50 Teilstr. . .	0,13 mm	75 Teilstr. . .	0,2 mm

Beim ungarischen Puli ist es üblich, die Haare verzotteln zu lassen, beim Tibetterrier sie auszukämmen und zu bürsten. Die Verzottelung ist nicht auf fehlende Haarpflege zurückzuführen. Die Haare kleben durch das anhaftende Fett der Talgdrüsen zusammen und bilden teils Platten, teils drehrunde Stränge ähnlich den Schnüren des Schnürenpudels. Gleiches kommt heutzutage — wenn auch seltener — beim menschlichen Haare vor, bei dem diese Art der Zopfbildung unter dem Namen „Weichselzopf" bekannt ist. Zur Untersuchung waren die verzottelten Haare weniger geeignet, da sie vielfach beschädigt waren und nur Bruchstücke darstellten oder — beim Versuch, sie aus dem Zusammenhange zu lösen — zerrissen. Es wurden bei der mikroskopischen Untersuchung teils verzottelte, teils nichtverzottelte Haare zugrunde gelegt.

Die Untersuchung mußte nunmehr an Wollhaar, Grannen- und Leithaar durchgeführt werden.

II. Wollhaar

Das Wollhaar ist durch seine z. T. außerordentlich dünne und zarte Beschaffenheit gekennzeichnet. Die größte Breite wird i. A. nach 10 bis 15 Tlstr. bis höchstens 20 Tlstr. erreicht. Die Wellung ist bei den dünnsten Wollhaaren außerordentlich eng. Die Wellung läßt sich aber durch gelinden Zug am Haarende mit der Pinzette nach Zusatz von Xylol auf dem Objektträger ausgleichen. Jedenfalls kann man teils mit Hilfe der binokularen Zeiss-Lupe, teils mit bloßem Auge das Wollhaar einwandfrei feststellen. Dabei ergibt sich, daß schon die feinsten Härchen von 4 bis 5 bis 10 Tlstr. Breite Mark enthalten können, ebenso natürlich die dickeren Wollhaare mit 15 und 20 Tlstr. Breite. Die dünnsten Haare sind gelegentlich auf längere Strecken markfrei.

Bei der Untersuchung der Haare handelte es sich, wie dargestellt, vielfach um Haarbruchstücke, bei denen es oft unmöglich ist, Spitze und Wurzelteile zu unterscheiden. Die Untersuchung muß daher damit beginnen, die beiden Enden des Haares mikroskopisch zu untersuchen. In manchen Fällen wird das dadurch erschwert, daß die Spitze rundlich abgescheuert und mit Staub imprägniert ist. Spitze und Wurzelteil sind meist sehr dünn, nicht nur beim Wollhaar, sondern auch bei starken Haaren. Das beeinträchtigt jedoch nicht den mitgeteilten mikroskopischen Befund.

Aus dem Dargelegten ergibt sich, daß die Vorbereitung zur Messung eines gewellten Hundehaares besonders sorgfältig sein muß, wenn sie Vergleichswert haben soll. Dabei muß jede Dehnung vermieden werden. Die Erklärung, warum 20 Tlstr. Breite (= 0,054 mm) als größte Breite eines Wollhaares betrachtet wurde, findet sich am Schluß der Arbeit.

Die nächststärkeren Haare haben eine Schaftbreite von 20 bis 30 Tlstr. (= 0,054 bis 0,081 mm). Sie entsprechen etwa den Grannenhaaren, wenngleich beim Hunde Grannen nicht sicher zu erkennen sind. Die Wellung ist gröber. Die stärksten Haare haben eine Breite von 30 bis 40 Tlstr. (0,081 bis 0,10 mm). Man kann sie den Leithaaren gleichstellen. Ihre Wellung ist sehr grob.

Haarwurzeln kamen beim Wollhaar nur ganz ausnahmsweise vor. Sie hatten ein walzenförmiges Aussehen. Beim Grannen- und Leithaar fehlten die Wurzeln völlig, da die Haarproben abgeschnitten waren.

Die allgemeinen Merkmale des Hundehaares sind in meinem Haaratlas (erschienen 1938 im Verlag Dr. P. Schöps, Leipzig) auf S. 183—186 angegeben. Es betrifft die Cuticula-Zeichnung, das Markbild nach Vorbehandlung im Hochvakuum und die Markscheiben.

Das Cuticula-Bild zeigt beim Wollhaar Querbänderung, außerdem löffelförmige Bilder (Atlas S. 183b), Übergang zu groben und feineren blattartigen Bildungen und ausgesprochene Tannenzapfenbildung. Dünne weiße Haare erscheinen auf schwarzem Glanzpapier durchscheinend schwarz.

Die Markscheiben waren kreisrund oder leicht oval, stark granuliert. — Es handelt sich nun darum, zu zeigen, in welcher Weise das Bild des Haares der ungarischen Hirtenhunde abweicht.

1. *Komondor*

Komondor-Rüde *Eljen von Akjos,* 11 Monate alt (Haar 1, 3, 4, 7, 8) nur Schaftbreite 10 Tlstr. = 0,027 mm als größte Schaftbreite.

2. *Kurdischer Steppenhund*

Auch beim kurdischen Steppenhund *Duman,* 1½ Jahre alt, kam ein Wollhaar vor, das 10—12 Tlstr. Breite nicht überstieg. Es gibt aber auch dickere Wollhaare, bei denen eine größte Schaftbreite von 15, selbst 20 Tlstr. erreicht werden kann.

Die Cuticula zeigt insofern in vielen Fällen Besonderheiten, als sich größere und kleinere Formen blattartiger Zellen nachweisen lassen, desgleichen Zellen, die direkt das Tannenzapfenbild zeigen können. Diese Bilder kommen so häufig bei Hunden vor, daß sie schon im Haaratlas zur Darstellung gelangt sind, also zu einer Zeit, als mir das Haar der ungarischen und kurdischen Hirtenhunde noch nicht zur Verfügung stand (vgl. die Bilder von A. Schröder auf S. 184). Diese Bilder treffen nun auch für alle Sorten des lanugoiden Haares beim ungarischen Hirtenhund zu.

3. *Kuvasz*

Kuvasz-Rüde *Arpad vom Amselsteig,* 2 Jahre alt: Ein 20 mm langes Wollhaar mit enger Wellung hat eine marklose Spitze von 2 mm Länge, dann Markbeginn bei Schaftbreite 7 Tlstr.; größte Schaftbreite 10 Tlstr. Das Mark ist perlschnurartig; dann folgt eine längere marklose Strecke, dann wieder Mark. Der Rand des Haares ist stellenweise gefiedert (zungenförmige Cuticula-Zellen). Größte Haarbreite 15 Tlstr., basale Breite 12—13 Tlstr.

22 mm langes etwas stärkeres Haar; Spitze pinselförmig, dann Schaftbreite 5 Tlstr. Dann steigt die Schaftbreite auf 15 Tlstr.; dann Markpause und Sinken der Schaftbreite auf 8 Tlstr.; Wiederbeginn des Markes bei Tlstr. 10 Breite. Es werden wieder 15 Tlstr. erreicht. Basale Schaftbreite 13 Tlstr. Bei beiden durchgemusterten Haaren kam demnach je eine Markpause vor, eine Unterbrechung des Markes.

4. *Puli*

Puli-Hündin *Amsel von der Herlingsburg,* erwachsen, mit verzotteltem grauem Haar, am freien Haarende hellgraubraun. — 55 mm langes, eng gewelltes weißes Haar. Spitze 8 Tlstr. breit, am Ende aufgefasert. Markbeginn bei Schaftbreite 17, dann Breite zunehmend bis 20 Tlstr. kräftiges Mark. Nach 22 mm Länge des Markes 1. Abnahme der Schaftbreite bis 16 Tlstr. Nach weiteren 5 mm marklos; dann wieder Markbildung bei Schaftbreite 15 auf 4—5 mm Länge; dann Markinseln und marklos bei Schaftbreite 15 auf 4—5 mm Länge, abermals Markinseln und marklos bis Schaftbreite 15 auf 4—5 mm; wieder Markinseln und marklos bis Schaftbreite 10 Tlstr. — Gleich darauf wieder Markbeginn bei Schaftbreite 15—16 Tlstr., dann wieder Abnahme auf 10 Tlstr. und marklos: demnach dreimalige Unterbrechung des Markes. — Natürlich darf man sich nicht vorstellen, daß das ganze Fell nur aus Wollhaaren bestünde. Neben den Wollhaaren kommen immer auch stärkere Haare vor.

5. Puli × Tibetterrier

Von der Mischlingshündin *Arjanka von Trautenfels,* 1½ Jahre alt, wurden 3 der weißen Haare untersucht.

a. 110 mm langes dünnes Haar. Haarspitze pinselförmig, 10 Tlstr. breit. Markhaltig, Breite ansteigend bis 15 Tlstr., dann Abnahme der Breite bis 10 Tlstr. Zunächst unterbrochenes Mark, dann lange dünne Markinseln. Weiterhin steigt die Schaftbreite auf 15 Tlstr. mit kräftigem Mark. Dann 2. Abnahme auf 10 Tlstr. mit Markinseln; Zunahme der Breite bis 18 Tlstr., darauf unterbrochenes Mark. 3. Sinken der Schaftbreite bis auf 10 Tlstr.; dann Zunahme der Breite bis 15 Tlstr. mit gutentwickeltem Mark, dann Markpause bei Schaftbreite 10, wo das Haar markfrei ist; dann treten wieder Markinseln auf, dann gut entwickeltes Mark bei Schaftbreite 19, Haarende bei Schaftbreite 17 (dreimalige Unterbrechung des Markes).
b. 60 mm langes Haar, weiße Spitze, pinselförmig aufgefasert, 10 Tlstr. breit, dann Breitenzunahme bis 15 Tlstr. Gefenstertes Mark (unter „gefenstertem Mark" ist solches Mark zu verstehen, das nur so feine Luftpunkte erkennen läßt, wie ein feiner Nadelstich sie auf Schreibpapier hervorruft), Markbreite 3 Tlstr., dann markfrei, dann wieder Markinseln bis Schaftbreite 14. Längere Markinseln nur aus linienförmig angeordneten kleinen Markzellen bestehend bei Schaftbreite 14. Ende bei dieser Schaftbreite.
c. Weißes Haar, 3 Tlstr. breit; Spitze 1 Tlstr. breit, wird markhaltig bei Schaftbreite 13. Am Ende beginnt braunes Pigment in der Umgebung des Markes bei Schaftbreite 10.

Diese Beispiele mögen genügen, das Bild des Wollhaares deutlich zu machen. — Je größer die Markzellen werden, um so größer wird die Ähnlichkeit der Lufträume mit den im Haaratlas abgebildeten Lufträumen des Hundehaares.

III. Grannenhaar

Die Dicke des Haares nimmt weiterhin zu und überschreitet die Schaftbreite 20. Wir kommen damit in den Bereich der Grannenhaare, deren Dicke 20—30 Tlstr. (= 0,054 — 0,081 mm) erreicht.

1. Komondor

Beim Komondor-Rüden *Eljen von Akjos,* 11 Monate alt, wurde bei einem 67 mm langen Haar mit großer Wellung eine Spitzenbreite von 15 Tlstr. gemessen. 20 Tlstr. (= 0,054 mm) wurden noch 3 mm von der Spitze her erreicht; dann folgte eine Zunahme auf 25 Tlstr. Breite, dann eine Abnahme auf 20 Tlstr. Hier hört das Mark auf eine 6 mm lange Strecke völlig auf. Die Schaftbreite schwankt zwischen 18 und 20 Tlstr. Nun tritt wieder Mark auf, zunächst in Form von Markinseln, dann fortlaufend zunächst dünnes schmales Mark; dann nimmt die Schaftbreite bis 25 Tlstr. wieder zu. Dann sinkt sie wieder auf 23 Tlstr. — Hier haben wir es mit einem zweimaligen Absinken der Schaftbreite zu tun.

2. Puli

Puli-Hündin *Amsel von der Herlingsburg,* 4 Jahre alt.

a. 82 mm langes Haar; beide Enden des Haares sehr dünn und marklos, 11 Tlstr. an einem Ende; Markinseln bei Schaftbreite 15, dicker werdender Markstrang bis Schaftbreite 25. Dann Aufhören des Markes bei Schaftbreite 18, nur noch einzelne



Abb. 1. Komondor-Rüde „Eljen von Akjos“ mit noch unfertigem Zotthaar, 26 Monate alt — *Abb. 2.* Komondor-Rüde „Famos vom Rosenhain“ mit Filzplatten, 7 Jahre alt — *Abb. 3.* Komondor-Rüde „Boytar von den Hohen Ähren“ mit runden Schnüren, 7 Jahre alt — *Abb. 4.* Von der Seite: Tibetterrier-Hündin „Zabu von der Fontenay“, schräg von vorn Tibetterrier-Rüde „Bonzo (Langerbein)“ — *Abb. 5.* Aus Ungarn importierter Puli-Rüde „Szikáncsi Álmos“ mit Filzplatten, 3 Jahre alt — *Abb. 6.* Puli-Rüde „Gábor von Trautenfels“ mit runden Schnüren, 5 Jahre alt

Markinseln, die bei Schaftbreite 13 aufhören. Dann Wiederzunahme der Schaftbreite auf 18 Tlstr. (Mark 10 Tlstr. breit), dann wieder Markpause bei Schaftbreite 13. Dann Zunahme der Schaftbreite auf 18 Tlstr. (mit 10 Tlstr. breitem Mark), dann wieder Ende des Markes bei Schaftbreite 12 Tlstr.

b. Kräftiges weißes Haar, ca. 40 mm lang, Schaftbreite 20–25 Tlstr. Das Mark zeigt aber große Schwankungen in seiner Breite. Es ist fadendünn bei Schaftbreite 19. Am Markende 12 Tlstr. breit. – Bei einem weißen gewellten Haar war eine Verminderung der Breite von 20 auf 15 Tlstr. und Wiederanstieg auf 20 Tlstr. Breite innerhalb desselben Gesichtsfeldes bei 65facher Vergrößerung festzustellen.

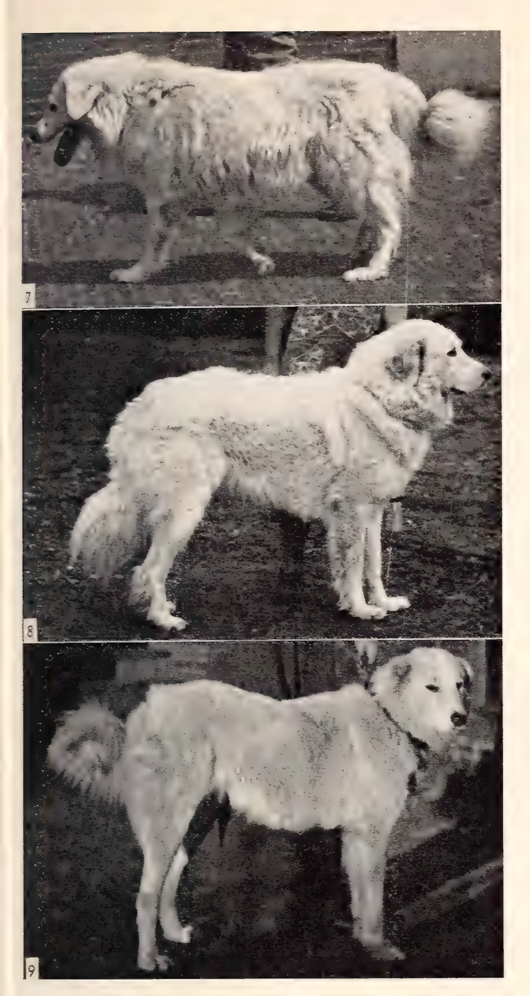


Abb. 7. Kuvasz-Rüde „Bill von der Wesermarsch“, 4 Jahre alt — *Abb. 8.* Pyrenäenhirtenhund-Rüde „Filotas von Waldenburg“, 2 Jahre alt — *Abb. 9.* Kurdischer Steppenhund-Rüde „Duman“, 1½ Jahre alt

Bei der 9½ Monate alten Puli-Hündin *Czillag von Trautenfels* fanden sich an einem Haare 5 Verdünnungen.

3. *Puli × Tibetterrier*

Gleiche Veränderungen wurden bei den Mischlingen aus Puli-Hündin × Tibetterrier-Rüde gefunden.

a. Hündin *Arjanka von Trautenfels*, 2¾ Jahre alt: 63 mm langes Haar, im Spitzenteil 20 Tlstr., dann Abnahme auf 11 Tlstr., dann wieder Ansteigen auf 20 Tlstr. mit darauffolgendem Absinken auf 11 Tlstr. Wiederanstieg auf 24 Tlstr. mit kräftigem Mark, dann wieder Absinken der Breite auf 15 Tlstr. Schaftbreite mit Markinseln, darauf wieder Anstieg auf 20 Tlstr., demnach dreimalige Abnahme der Schaftbreite!

b. 170 mm langes lanugoides Haar, 24 Tlstr. breit mit gutentwickeltem Mark. Die Schaftbreite sinkt bis 15 Tlstr. Breite und zwar auf eine Länge von 75 mm; erst dann steigt die Breite wieder auf 25 Tlstr. an.

c. 70 mm langes weißes Haar, abgebrochen bei Schaftbreite 22, noch ansteigend bis Breite 25, dann *1. Abnahme* bis Schaftbreite 15 Tlstr. mit Mark von 2 Tlstr. Breite; darauf Wiederzunahme der Breite bis 30 Tlstr. mit kräftigem Mark, darauf *2. Abnahme* der Breite bis 15 Tlstr. und Wiederanstieg bis auf 27 Tlstr. Dann *3. Abnahme* der Breite bis 13 Tlstr. (mit Inselbildung des Markes), dann wieder Anstieg der Breite bis 23 Tlstr. mit kräftigem Mark, dann *4. Abnahme bis 18 Tlstr.*

d. 75 mm langes Haar, Anfangsschaftbreite 20—30 Tlstr., dann 1. Abnahme der Schaftbreite bis 15 Tlstr. (mit erhaltenem Mark), dann wieder Zunahme der Schaftbreite bis 20, dann 2. Abnahme bis Schaftbreite 18 Tlstr. mit dünnen Markinseln, darauf folgend wieder Zunahme bis Schaftbreite 30 Tlstr. (= 0,081 mm). Noch deutlicher kommt diese Erscheinung zum Ausdruck, wenn wir Haare mit der Schaftbreite 30—40—50 Tlstr. untersuchen.

Hündin *Alocza von Trautenfels,* Wurfschwester der vorigen, braun. 80 mm langes weißes Haar, Spitze 20 Tlstr. Breite wird nach 4 mm Haarlänge erreicht, dann Anstieg auf 25 Tlstr.; kurz darauf hört das Mark auf, und die Schaftbreite sinkt auf 15 Tlstr. Breite (27 mm von der Spitze). Die Schaftbreite 15 wird auf 9 mm Länge beibehalten. Dann Wiederanstieg der Breite auf 25 Tlstr., darauf 2. Abnahme

der Schaftbreite unter Auftreten von Markinseln auf Schaftbreite 15 Tlstr.; das Haar wird marklos. Die 2. Unterbrechung ist aber nur 1—2 mm lang. Basal steigt die Schaftbreite nochmals auf 22 Tlstr. Am Wurzelende beträgt die Schaftbreite 18 Tlstr., die Markbreite noch 6 Tlstr.

Bei diesem Haar machte mich Frau Dr. ERNA MOHR auf das Vorkommen perlschnurartiger Haare im Bart vieler Robben, z. B. des Seehundes *(Phoca vitulina* L.) aufmerksam. Die Einschnitte liegen aber bei diesen Robben dichter gedrängt als die Breitenabnahme des Hundehaares.

Hündin *Assi von Trautenfels,* Wurfschwester der beiden vorigen, schwarz.

a. 50 mm langes Haar; Schaftbreite im Spitzenteil bis 22 Tlstr., dann 1. Abnahme bei Schaftbreite 10 (marklos). Wiederanstieg bis Schaftbreite 25; 2. Abnahme bis Schaftbreite 11, Wiederansteigen bis 20 Tlstr.; 3. Wiederabnahme bis 10, Wiederanstieg bis 20 Tlstr.; 4. Wiederabnahme bis Schaftbreite 12, dann Wiederanstieg bis zur basalen Breite von 21 Tlstr.
b. Ein 65 mm langes weißes Haar mit 5 An- und Abschwellungen. Größte Breite 25 Tlstr., ein anderes mit 6 Verdünnungen.

4. Tibetterrier

Hündin *Zabu von der Fontenay,* erwachsen.

a. Schwarzes lanugoides Haar, Markbreite 14 Tlstr.; dann Auftreten von Markinseln. 1. Bei Schaftbreite 15 Tlstr. wird das Haar marklos, dann wieder Markinseln und Breitenzunahme bis Schaftbreite 25 mit Markbildung; 2. Wiederabnahme der Breite bis 13 Tlstr., das Haar wird wieder marklos, dann Wiederbeginn des Markes und Zunahme der Schaftbreite bis 25 Tlstr., dann 3. Wiederabnahme der Breite bis auf 12,5 Tlstr. Dann Wiederansteigen der Schaftbreite auf 15 bis 20 Tlstr. Es tritt wieder Markbildung ein, dann weitere, 4. Abnahme der Breite bis zur Spitze, die abgebrochen ist. Die marklose Spitze hat 10 Tlstr. Breite. Die weiße Spitze ist 0,5 mm lang.
b. 83 mm langes dickes grobgewelltes weißes Haar mit feiner weißer Spitze. Markbeginn bei Schaftbreite 15 Tlstr. Zunächst verkümmertes Mark, dann Perlschnurmark, dann geht die Schaftbreite auf 11 Tlstr. herunter (0,027 mm), das Haar wird marklos, dann ansteigende Schaftbreite auf *35 Tlstr.* (0,09 mm)! Im Fußteil sinkt die Schaftbreite auf 20 Tlstr.
c. Haarlänge 120 mm (Haarbruchstück). Im Spitzenteil 25 Tlstr. Breite, dann Absinken auf 17 Tlstr. Breite, dann Markinseln und Aufhören des Markes bei Schaftbreite 15. Dann Wiederansteigen der Schaftbreite basal auf *40 Tlstr.* (0,1 mm)!
d. Dickes weißes Haar mit feiner weißer Spitze, 83 mm lang; Markbeginn bei Schaftbreite 15 Tlstr. Die Schaftbreite sinkt auf 11 Tlstr. (0,027 mm) marklos. Dann steigt sie bis 35 Tlstr. an (0,09 mm). Nach dem Fußteil zu sinkt die Schaftbreite auf 20 Tlstr. (0,054 mm). Das Mark hört auf; basale Breite 15 Tlstr.
e. 134 mm langes weißes Haar. Basale Breite 37 Tlstr. (0,1 mm), Markbreite 14 Tlstr.; Rinde beiderseits je 12 Tlstr. breit. Dann Auftreten von Markinseln; bei Schaftbreite 15 Tlstr. wird das Haar marklos. Dann wieder Markinseln und Breitenzunahme bis Schaftbreite 20 und 25 Tlstr. mit Markbildung, dann Wiederabnahme der Breite bis 13 Tlstr. Das Haar wird wieder marklos. Dann Wiederbeginn des Markes und Markinseln und Zunahme der Schaftbreite bis 25 Tlstr. Dann wieder Abnahme der Breite bis auf 12,5 Tlstr. Abermals Ansteigen der Schaftbreite auf 15 bis 20 Tlstr. Es tritt wieder Markbildung ein, dann weiter Abnahme der Breite bis zur Spitze, die abgebrochen ist. Marklose Spitze 10 Tlstr. breit. Die

weiße Spitze ist 0,5 mm lang: also dreimaliges An- und Abschwellen der Schaftbreite und des Markes.

Rüde *Bonzo (Langerbein),* 4 Jahre und 11 Monate alt. Beim Ausbreiten der langen weißen Haare auf schwarzem Glanzpapier wurde sofort eine größere Anzahl von Haaren mit Verdünnungen der Schaftbreite gefunden, weil die dünnen Stellen durchscheinend schwarz erschienen. Bei einem 150 mm langen Haar bestand in der Mitte eine Verdünnung von 23 mm Länge, ebenso bei einem zweiten Haar. Bei einem 175 mm langen Haar bestand eine Markpause von 40 mm Länge im basalen Verlaufe und im Spitzenteil von 35 mm Länge. – Bei einem 170 mm langen Haar war eine Markpause im mittleren Teile von 30 mm Länge. Bei einem anderen Haar bestand eine Markpause von 2 cm Länge und basal eine solche von 35 mm Länge. Bei einem 160 mm langen Haare war in der Mitte eine solche von 35 bis 40 mm Länge. – Ein 15,5 mm langes Haar hatte in der Mitte eine Verschmälerung der Schaftbreite bis zu 10 Tlstr., während an beiden Enden die Schaftbreite 30 Tlstr. betrug.

5. Kuvasz

Erwachsener Rüde *Arpad vom Amselsteig.*

a. Haarlänge 93 mm. Spitze 8 mm lang, sehr dünn; Spitze pinselförmig aufgefasert 5 Tlstr. breit; bei Schaftbreite 20 Tlstr. marklos auf 8 mm Länge. Dann zunehmende Schaftbreite bis 35 Tlstr. basal ohne Unterbrechung.

b. ca. 70 mm langes Haar, Spitze 7 Tlstr. breit, marklos; Markbeginn bei Schaftbreite 18 Tlstr. Die markfreie Spitze ist 7 bis 8 mm lang, dann zunehmende Breite bis 35 Tlstr., basale Breite 40 Tlstr.

c. 95 mm langes Haar. Es beginnt im Spitzenteil mit 19 Tlstr. Breite. In der Mitte der Schaftlänge steigt die Breite auf 32,5 Tlstr., dann sinkt sie auf 15 Tlstr., um basal auf 39 Tlstr. anzusteigen.

Bei den Kuvaszen *Cäsar vom Matthiashof* und *Banya von Farmsen* konnten keine Haarverdünnungen gefunden werden.

6. Pyrenäenhirtenhund

Sechsjähriger Rüde *Lothar von Waldenburg,* völlig weiß, schlichthaarig, nicht gewellt.

a. 22,5 mm langes Haar; über 2 mm lange dünne weiße Spitze; Markbeginn bei 5 Tlstr. Schaftbreite. – 10 Tlstr. (0,027 mm) werden nach 3 mm erreicht. Basale Breite 10 Tlstr., Mark 4 Tlstr. breit, Rinde jederseits je 3 Tlstr.

b. Haar mit ca. 2 mm langer weißer Spitze; erste Markinsel bei Schaftbreite 15 Tlstr. Schaftbreite von 20 Tlstr. erreicht nach 3,5 mm; 30 Tlstr. nach 7,5 mm; 40 Tlstr. bei 23,5 mm. Die basale Breite beträgt 34 Tlstr. Breite, deren Markbreite 10 Tlstr.

c. 81 mm langes starkes Haar; weiße Spitze über 2 mm lang. Markbeginn bei Schaftbreite 16 Tlstr.; 20 Tlstr. Schaftbreite erreicht nach 4 mm, 30 Tlstr. nach 8 mm. – Größte Schaftbreite 33 bis 34 Tlstr., basale Schaftbreite 24 Tlstr.

d. 69 mm langes Haar mit 2 mm langer, feiner, pinselförmig aufgefaserter Spitze. Markbeginn bei Schaftbreite 15. Die Schaftbreite von 20 Tlstr. wird erreicht nach 3 mm Länge, von 30 Tlstr. nach 7 mm, von 40 Tlstr. nach 24 mm. Basale Breite 30 Tlstr. (= 0,081 mm).

e. Dünnes Haar mit 1,5 mm langer markloser Spitze. Markbeginn bei Schaftbreite 8 Tlstr. Die Schaftbreite von 20 Tlstr. besteht noch bei 13 mm und wird nicht überschritten. Basale Breite 13 Tlstr.; dann Markbreite 4 Tlstr. bei Rindenbreite von 8 bis 9 Tlstr.

IV. Pigmentstörungen

Die Untersuchungen sind vorwiegend an weißen Haaren durchgeführt worden. Bei den schwarzen Pulihaaren wirkte die Färbung störend. Die Haare mußten in H_2O_2 gebleicht werden. Dabei gelang es nicht, eine ausreichende Bleichung bei dickeren Haaren zu erzielen. Diaphanol stand nicht zur Verfügung. Eau de javelle kann nicht verwendet werden, weil die Haare sich darin unter Gasbildung auflösen. Insofern bedürfen die Untersuchungen noch der Ergänzung.

Ich wurde auf das Vorkommen von Pigmentstörungen aufmerksam gemacht, die natürlich nur für die nichtweißen Rassen in Betracht kommen.

Erwachsene *Puli*-Hündin *Erczy von Burg Schwaneck,* 3 Jahre alt.

a. Ein Haarende ist weiß, dann hellbraunes Pigment bei Schaftbreite 16, dann schwarz, dann hellbraun, dann wieder schwarz bei Schaftbreite 25, dann weiß, nur Reste braunen Pigments in der Umgebung des Markes bei Schaftbreite 28.
b. 40 mm langes Haar, Spitze schwarz und 15 Tlstr. breit. Es werden 30 Tlstr. Schaftbreite erreicht, dann hellbraune Färbung.
c. Spitze schwarz, dann hellbraun bis Schaftbreite 15, dann wieder rein weiß bis Schaftbreite 20. Daneben bestehen Dickenschwankungen des Haares.

Puli × Tibetterrier Assi von Trautenfels, 1½ Jahre. — Ca. 50 mm langes weißes Haar, dunkelbraun im Spitzenteil. Dann läßt die Pigmentierung nach, das Mark wird deutlicher erkennbar, doch besteht noch schwache Pigmentierung in der Gegend des Markes. Dann jedoch hört die Pigmentierung völlig auf. Im weiteren Verlaufe treten wieder Pigmentspuren auf.

Puli × Tibetterrier Arjanka von Trautenfels, 1½ Jahre. —

a. Dünnes Haar 70 mm lang. Ende weiß, 30 Tlstr. breit; dann dunkelbraune Pigmentierung in der Umgebung des Markes. Sinken der Schaftbreite auf 15 Tlstr. Dann wieder Zunahme der Breite. Vorübergehende Aufhellung der Rinde und Cuticula, dann wieder stärkere Pigmentierung der Rinde, dann bleibt das Haar schwarz.
b. 88 mm langes Haar. Haarende weiß, 22 Tlstr. breit, geringes braunes Pigment in der Umgebung des Markes; weiterhin Pigmentzunahme in Rinde und Cuticula. Das Mark wird unsichtbar; dann hellt sich die Cuticula bei Schaftbreite 17 auf; das Mark wird wieder sichtbar. Das Haar bleibt dunkelbraun bis zur Basis.
c. Langes Haar, bis zur halben Länge weiß, 25 Tlstr.; braunes Pigment zu beiden Seiten des Markes; dann Verstärkung des Pigments, das Haar wird völlig schwarz.

Schließlich ergab sich die Frage, ob die geschilderten Veränderungen gleichmäßig im Fell auftraten oder nur am Rückenhaar. Zur Klärung dieser Fragen wurden noch Schwanzhaare untersucht.

In dem schwarzen Schwanzhaar des *Puli*-Rüden *Bekes von Trautenfels,* 8½ Monate alt, fand sich weißes Haar, darunter solche Haare, die basal weiß waren auf 5 mm Länge, dann folgte schwarz, dann im Spitzenteil braun. Markbeginn bei Schaftbreite 12. Haarlänge 6 cm. — An einem anderen Haar war der Wurzelteil 13 mm lang schwarz, dann folgte auf 30 mm Länge weiße Farbe.

Bei dem 5½ Monate alten *Puli*-Rüden *Burkus von Trautenfels* wurde ein Schwanzhaar von 15 Tlstr. Breite gefunden, das basal weiß war, dann schwarz wurde auf 40 mm Länge. Drei weitere Haare zeigten die gleiche Färbung.

Beim *Puli Bolyhos von Trautenfels,* 8½ Monate alt, wurden vier weiße Haare mit schwarzer Spitze gefunden.

Von einer weiteren Beschäftigung mit diesen Haaren habe ich abgesehen, weil stärkere allergische Störungen eintraten, insbesondere starker Hustenreiz. Ich glaube aber, daß man allergische Erkrankungen vermeiden kann, wenn man die Haarproben vor Beginn der Untersuchung in Wasser legt.

C. Ergebnisse

Nach den dargelegten Untersuchungen liegen bei den zotthaarigen ungarischen Hirtenhunden Krüppelformen der Haare vor, namentlich an den Grannen und den Leithaaren mit einer Schaftbreite von mehr als 20 Tlstr. (= 0,054 mm). Es ist das offenbar die Folge der Überzüchtung des Wollhaares und das Ergebnis des Versuches, Grannen und Leithaare in Wollhaar umzuwandeln.

Das Ergebnis ist, daß die stärkeren Haare auf kürzere oder längere Strecken den Wollhaartypus zeigen: das Mark wird dünner, es bildet Markinseln, dann hört das Mark meist auf kürzere oder längere Strecken völlig auf; dann treten wieder Markinseln auf, das Mark erhält seine alte Schaftbreite wieder. In diesem Bilde spiegelt sich der Kampf zwischen Wollhaar mit Leit- und Grannenhaar ab.[3] Der Grund dafür liegt nach unseren heutigen Anschauungen in dem Versagen der Hormone, die zum Schutze der stärkeren Haare nicht mehr ausreichen. Es wäre eine interessante Aufgabe, an abrasierten Hautstellen den Einfluß der Hypophyse, der Schilddrüse und Nebennieren und der Geschlechtsdrüsen näher zu verfolgen. Es drängt sich nämlich die Frage auf, ob der Umwandlung der dickeren Haare in das dünnere Wollhaar der Charakter einer *Verjüngung* anhaften könnte. Der Befund am Hirtenhundhaar ist — wie ich glauben möchte — nicht nur von Interesse für die Hundeforschung, sondern weit darüber hinaus, indem er dazu auffordert, auch das Haar des Pudels und der Angora-Katze und -Ziege zu untersuchen.

Es ist außerdem mit der Möglichkeit zu rechnen, daß ähnliche Verhältnisse gelegentlich auch bei menschlichen Haaren vorkommen könnten. Dafür würde das Vorkommen von Monilethrix-Haarformen sprechen. Auch bei Störung des Haarwachstums durch Röntgenstrahlen können ähnliche spindelförmige Verschmälerungen des Haarschaftes mit Markinseln beobachtet werden.

Nach unseren Untersuchungen kann das Puli- und Tibetterrier-Haar als gleichartig oder nahezu gleichartig angesehen werden. Im Puli-Fell treten mit zunehmendem Alter immer mehr eingesprengte weiße und weißliche Haare auf, die allmählich dicker werden; dasselbe geschieht an den dunkleren Fellteilen des Tibet-Pulis, der vermutlich nur deshalb zu dem irreführenden Namen Tibet-*Terrier* gekommen ist, weil die großflächige Schwarz-Weiß-Scheckung einen Vergleich mit dem Foxterrier heraufbeschwor.

Die Frage, ob die Haarstruktur bei Puli und Komondor eine beträchtlich gleiche ist oder nicht, kann dahin beantwortet werden, daß beim 11 Monate alten Komondor *Eljen von Akjos* ein Haar von 38 Tlstr. Breite gefunden wurde, dagegen nicht bei der vollerwachsenen Komondor-Hündin *Senta.*

Ob ein Hund geeignet ist, in der Zucht ungarischer Hirtenhunde verwendet zu werden, ohne daß der Haarcharakter der Nachzucht beeinträchtigt wird, kann nur durch genaue mikroskopische Untersuchung des Haares ermittelt werden. Beim Kuvasz, Pyrenäenhirtenhund und kurdischen Steppenhund wurden keine der für Komondor, Puli, Tibetterrier und Mischlinge der beiden letztgenannten geschilderten Dickenschwankungen des einzelnen Haares gefunden. Man darf zotthaarige und

[3] Wenn am Beginn unserer Darstellung 20 Tlstr. (= 0,054 mm) als größte Breite des Wollhaares angegeben wurde, so beruht dies darauf, daß die Übergangshaare vom Wollhaar zum dünnsten Grannenhaar nicht mehr deutlich sind. Die dünnsten Grannenhaare nehmen beim ungarischen Hirtenhunde Wollcharakter an. Wir verfügen zur Zeit nicht über die Kenntnis der genauen Maße des Wollhaares beim Hunde. Beim Menschen sind die Maße des Wollhaares des Neugeborenen wohlbekannt. Das Wollhaar wird abgeworfen; dann beginnt das Wachstum des Dauerhaares. Beim neugeborenen Hunde findet ein solcher Haarwechsel nicht statt. Will man für das Wollhaar des Hundes eine Breite von 10 Tlstr. = 0,027 mm) annehmen, so wäre diese Annahme willkürlich. Deshalb sind hier die wirklichen Wollhaare und die Übergangshaare zu den dünnsten Grannenhaaren in eine Gruppe zusammengefaßt.

glatthaarige Rassen nicht miteinander paaren, da sich sonst mit größter Wahrscheinlichkeit der Haarcharakter der Nachkommenschaft ändern würde. Dagegen wird bei einer Paarung Puli × Tibetterrier der Haarcharakter gewahrt, was ja auch nicht weiter verwunderlich ist, da der Tibetterrier nichts anderes ist als die gescheckte Spielart des ungarischen Pulis, der man eine andere Haarpflege zuteil werden ließ. Wahrscheinlich bleibt auch bei der Paarung Kuvasz × Pyrenäenhirtenhund der Haarcharakter gewahrt, was aber nicht bedeutet, daß solche Mischungen züchterisch zulässig oder nur erwünscht seien.

Zusammenfassung

Das Haar der zotthaarigen ungarischen Hirtenhunde (Puli und Komondor) ist verkrüppelt, wahrscheinlich als Folge des Versuchs, Grannen- und Leithaare in Wollhaar zu verwandeln. Dieser Umwandlung der dickeren in das dünnere Haar haftet vielleicht der Charakter einer Verjüngung an und dürfte etwas ähnliches sein wie die Umwandlung des Haarkleides bei Angora-Katzen und -Ziegen. Das Fell des sog. Tibetterriers ist identisch mit dem des Pulis, obwohl es anders gepflegt wird. Um das Haarkleid der ungarischen Hirtenhund-Rassen standardmäßig zu bewahren, dürfen zott- und schlichthaarige nicht miteinander gepaart werden.

Summary

In shaggy races of Hungarian sheepdogs (Pulik and Komondor) the hairs are deformed, most likely as result of trying to change bristles and giding hairs into woll. Maybe this means a sort of rejuvenation and seems to be the same as in Angora cats and Angora goats. The fur of the socalled Tibetan terrier is identical with that of the Pulik notwithstandig the different hairdressing. To keep the furs of shaggy and sleekhaired Hungarian sheepdogs as the standard orders, we are not allowed to mate shaggy with sleekhaired dogs.

Aus dem Nachlaß von Prof. Dr. Th. Lochte, Göttingen, herausgegeben von Dr. Erna Mohr, Hamburg-La. 1, Kraemerstieg 8

Asiatische Wildesel im Prager Zoologischen Garten nebst Bemerkungen zur Systematik der Untergattung *Hemionus*

Von Vratislav Mazak

Aus der Wirbeltierabteilung des Instituts für systematische Zoologie der Karls-Universität Prag und dem Zoologischen Garten Prag

Eingang des Ms. 28. 2. 1963

Im Jahre 1961 bekam der Prager Zoologische Garten einen schönen jungen Kiang-Hengst. Bei dem steigenden Interesse der Zoologen an den wildlebenden Huftieren sei hier über dieses Tier, sowie die z. Z. im Prager Zoo gehaltenen anderen asiatischen Wildesel berichtet.

Das Exemplar des Prager Zoos ist ein typischer Vertreter der Art Kiang, *Equus (Hemionus) kiang* Moorcroft, 1841. Das Tier wurde durch Zoozentrum Moskau am 30. April 1961 geliefert. Es ist ein Hengst, der — laut Mitteilung des Lieferanten — 1957 im Zoo Riga (UdSSR) geboren sein soll. Die Eltern des Tieres sind bestimmt Frischfänge aus dem Kukunor-Gebiet (Ost-Tibet, Zentral-China), die in den Zoo Riga kamen. Eine erfahrene Sachverständige für Einhufer, Dr. Erna Mohr, die den

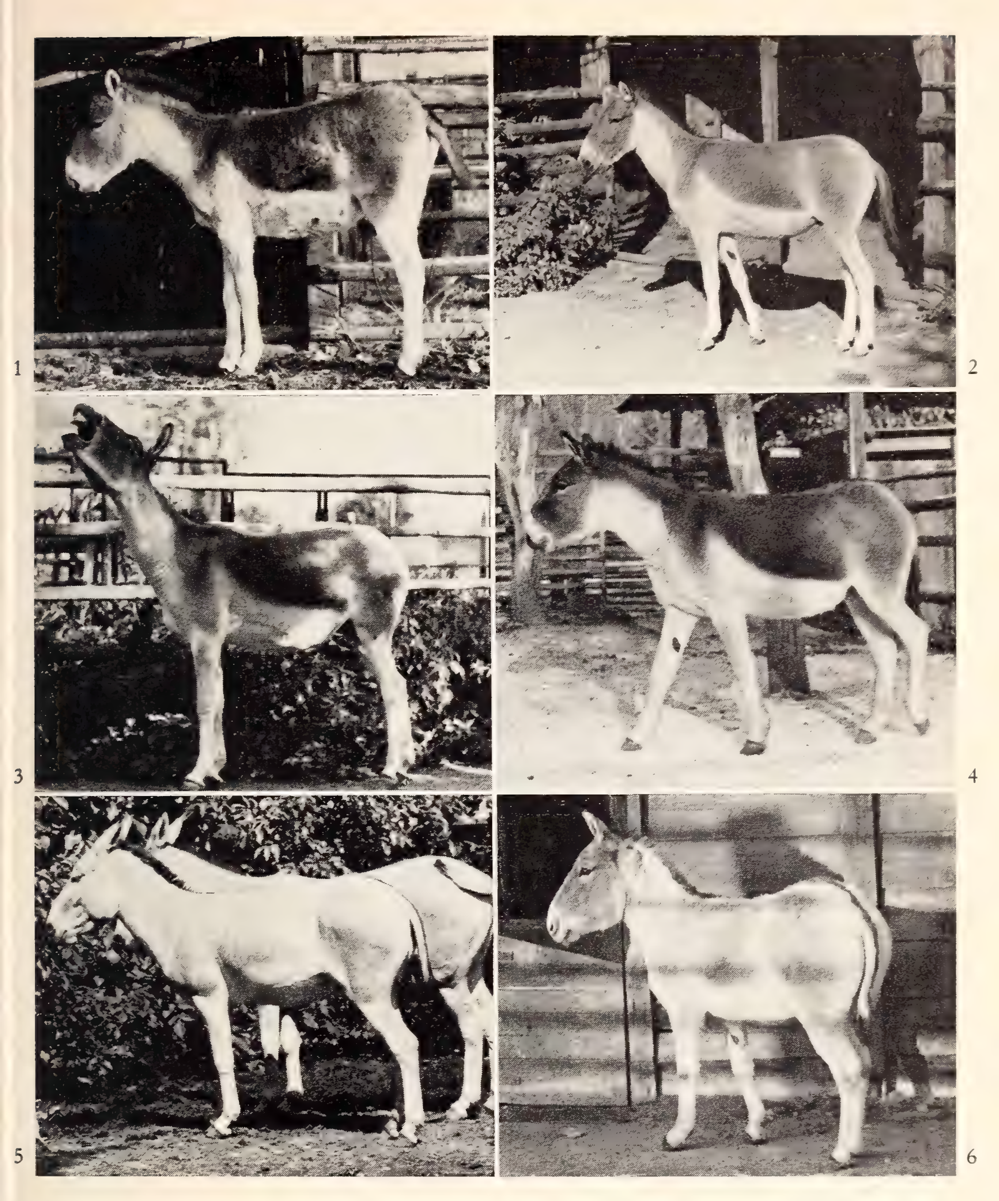


Abb. 1. Kianghengst, *Equus (Hemionus) kiang holdereri* MATSCHIE, 1911. Alter: ca. 2½ Jahre, Ursprung: Kuku-Nor-Gebiet (Ost-Tibet); Zoo Praha, Aufn. V. MAZAK, 11. 2. 1962. — *Abb. 2.* Dasselbe Tier über 3 Jahre alt. Zoo Praha, Aufn. V. MAZAK, 10. 9. 1962. — *Abb. 3.* Dasselbe Tier über 3 Jahre alt. Zoo Praha, Aufn. V. MAZAK, 10. 9. 1962. — *Abb. 4.* Dasselbe Tier im Alter von ca. 3½ Jahren. Zoo Praha, Aufn. V. MAZAK, 13. 1. 1963. — *Abb. 5.* Hengst des transkaspischen Onagers, *Equus (Hemionus) hemionus onager* BODDAERT, 1785. Alter: ca. 4 Jahre, Ursprung: Badchyz-Reservation (Russisch-Turkestan); Zoo Praha, Aufn. V. MAZAK, 28. 7. 1959. — *Abb. 6.* Dasselbe Tier im Alter von ca. 8½ Jahren. Zoo Praha, Aufn. V. MAZAK, 13. 1. 1963.

Kiang-Hengst im Prager Zoo im Sommer 1961 gesehen hatte, ist der Meinung, daß das Tier offensichtlich etwa zwei Jahre jünger und das Geburtsdatum unrichtig angegeben sei (in litt. 1962). Sehr wahrscheinlich ist diese Ansicht richtig, und man sollte besser als Geburtsdatum das Jahr 1959 annehmen.

Heute werden im Prager Zoo auch fünf Exemplare des transkaspischen Onagers, *Equus (Hemionus) hemionus onager* Boddaert, 1785 gehalten. Vier dieser Onager sind in den Jahren 1954 und 1955 durch Zoozentrum Moskau aus der Badchys-Reservation in Russisch-Turkestan (ca. 35° 50' N, 61° 40' O) geliefert. Das fünfte Tier kam 1962 aus dem Tierpark Berlin, und seine Herkunft ist offenbar dieselbe. Das Wildesel-Material des Prager Zoos liefert also eine gute Gelegenheit zum Vergleich des lebenden Kiangs mit den transkaspischen Onagern.

Körpergröße

Die Körperabmessungen des Kiangs und aller Onager des Prager Zoos sind — soweit erreichbar — in Tab. 1 zusammengefaßt[1]. Die Art der Messung ist in der Tabelle angeführt.

Aus den absoluten Maßen in der Tabelle geht hervor, daß diese beim Kiang am größten sind. Mit den relativen Maßen ist es aber anders. Der Kopf des Kiangs ist relativ etwas kleiner als beim Onager, das Verhältnis der Ohrmuschellänge zur Kopflänge bleibt jedoch beim Kiang höher, so daß die relative Länge der Ohrmuschel in der Tat kleiner ist als bei Onagern. Auch wenn wir das Verhältnis von Ohrmuschellänge zu Widerristhöhe berechnen, erweisen sich beim Kiang die Ohrmuscheln als relativ kleiner als bei Onagern.

Ein Versuch, die relative Ohrlänge nach Literaturangaben zu berechnen und die dort gefundenen Werte mit den in Tab. 1 verzeichneten zu vergleichen, würde auf Grund der verschiedenen Messungsmethoden erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Übrigens gibt es im ganzen nur sehr wenig Literatur-Angaben über Körperabmessungen bei Wildeseln.

Als absolute Länge der Ohrmuscheln führt Allen (1940, p. 1282) für ♀ des mongolischen Dschigetais, *Equus (Hemionus) hemionus hemionus* Pallas, 1775, 178 mm an (gemessen wie in unserem Falle)[2]. Mohr (1961 b, S. 108) gibt als durchschnittliche Länge der Ohrmuscheln bei drei Kiangen 200 mm an, doch kann man nicht klar ersehen, wie gemessen wurde. Langkavel (1897, S. 45) gibt die Abmessungen des Kiangs vom Kukunor an, die auch Mohr (1. c) referiert. Bei diesem Tier, das aber erst als dermoplastisches Präparat gemessen wurde, wie aus dem Text hervorgeht, sind die Ohrmuscheln (ohne Angabe der Messungs-Art) 180 mm und die Widerristhöhe 1470 mm. Diese Dimensionen sind ganz offenbar durch Präparation entstellt.

Viel bedeutsamer für den Vergleich sind Maße, die Antonius für die im Zoo Schönbrunn gehaltenen lebenden Tiere angibt. Er gibt an für *Equus (Hemionus) hemionus hemippus* I. Geoffroy, 1855, ♂ ad., (1928, S. 21) Widerristhöhe 1 m, für *Equus (Hemionus) hemionus onager* Boddaert, 1785, ♀ ad. (1932, S. 264) etwa 120 cm, und für *Equus (Hemionus) kiang* Moorcroft, 1841, ♂ (1932, S. 265) „kaum unter 130 cm". Aus dem Text geht jedoch hervor, daß sich letzteres auf ein nicht vollerwachsenes, etwa 1½ Jahre altes Tier bezieht.

[1] Zum Vergleich sind in die Tab. 1 auch entsprechende Maße von zwei Togo-Ponys, zwei Hauseseln und drei Przewalski-Pferden eingetragen.

[2] Bei diesem Tiere wurde die Widerristhöhe mit 1333 mm gemessen, aber aus dem Text geht hervor, daß die Höhe bei ausgestrecktem Vorderfuß und offenbar über Krümmungskurven (over curves) gemessen wurde, was man keinesfalls mit der Höhe, wie sie in unserem Falle an lebenden Tieren genommen wurde, vergleichen kann.

Tabelle 1

Körperausmaße von *Equus (Hemionus) kiang, Equus (Hemionus) hemionus onager, Equus (Equus) przewalskii przewalskii,* **Togo-Ponys und Hauseseln**

Zoologischer Garten in Praha (Prag)

Species	*Equus kiang*	*Equus hemionus onager*					Togo-Ponny		*Equus przewalskii przewalskii*			Hausesel	
Geschlecht	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀
Ursprungsgebiet	Kukunor Gebiet	Badchyz-Reservation Russisch-Turkestan				Tierpark Berlin	—		Zoo Prag			—	
Geburtsdatum	1959 (?)	1955	1951	1952	1959	1961	(ad.)	(ad.)	1956	1954	1957	(ad.)	(ad.)
Messungsdatum	9. 9. 1962	9. 9. 1962	26. 9. 1962	26. 9. 1962	26. 9. 1962	26. 9. 1962	1. 10. 1962	1. 10. 1962	11. 8. 1959	11. 8. 1959	11. 8. 1959	1. 10. 1962	1. 10. 1962
Höhe am Widerrist	1 375	1 080	1 175	1 160	1 150	1 100	1 185	1 150	1 260	1 290	1 210	1 000	1 040
Kopflänge	619	514	549	534	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ohrlänge	190	165	173	170	175	—	120	120	—	—	—	213	220
Höhe am Widerrist / Ohrlänge	7.23	6.60	6.79	6.83	6.57	—	9.87	9.58	—	—	—	4.69	4.72
Höhe am Widerrist / Kopflänge	2.22	2.10	2.14	2.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kopflänge / Ohrlänge	3.25	3.11	3.17	3.14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breite des Vorderhufes	96	83	91. 5	90	—	—	94	95	96	99	93	63	65
Breite des Hinterhufes	88	78	—	85	—	—	90	92	93	98	90	61	62

Messungsart: Höhe am Widerrist = Stockmaß beim stehenden Tiere; Kopflänge = dieses Maß wurde auf Grund geeigneter Aufnahmen auskalkuliert; Ohrlänge = vom unteren Rand der Ohröffnung bis zur Ohrspitze (gemessen mit einer Genauigkeit von ± 5 mm; Messungen wurden fünfmal wiederholt und der Durchschnitt berechnet); Hufbreite = der größte lateromediale Durchschnitt des Hufes an seinem distalen Umfang.
Alle Ausmaße sind in mm angegeben.

Schwarz (1929, S. 87) führt für ein ♂ ad. des persischen Onagers die „Schulterhöhe von etwa 120 cm" an.

Für erwachsene Exemplare des Dschigetais, *Equus (Hemionus) hemionus hemionus*, gibt Pallas (1781; ex Harper, 1945, S. 354) die Widerristhöhe als „about 3 feet 10 inches" an, Bannikov (1954, S. 159) und Sokolov (1959, S. 40) geben für die Höhe am Widerrist des Dschigetais 110—130 resp. 115—125 cm.

Der Kiang des Prager Zoos ist also mit einer Widerristhöhe von 1375 mm im Alter von etwa drei Jahren ein sehr stattliches Einzeltier.

Aus dem oben Gesagten geht klar hervor, daß der Kiang sich von allen übrigen Angehörigen der Untergattung *Hemionus* durch seine Größe unterscheidet. Allein der mongolische Dschigetais nähert sich mit seinen Abmessungen dem Kiang.

Körperfärbung

In bezug auf die Körperfärbung sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Formen der Untergattung *Hemionus* allgemein bekannt. Der Kiang im Prager Zoo ist, verglichen mit den Onagern, viel dunkler. Dunkle, rotbraune Färbung, weniger intensiv im Sommer, intensiver im Winter kontrastiert mit der hellrötlichen Sandfärbung der Onager, die im Winter einen graueren Anflug hat[3]. Beim Kiang sind besonders auffallend dunkelkastanienbraun gefärbte Stellen auf den Schenkeln, den Hüften und in der Schulterblattgegend, die sich deutlich von den etwas heller gefärbten oberen Teilen des Rumpfes, sowie der Färbung des Halses und Kopfes abheben. Die Umgebung der Augen ist etwas heller. Bei keinem Onager wurden so scharfe Unterschiede in der Intensität der Grundfärbung beobachtet, und ebenso wurde nie eine so scharfe Abgrenzung zwischen dunkel und hell (bzw. bis weiß) gefärbten Teilen des Körpers festgestellt, wie dies beim Kiang die Regel ist. Charakteristisch ist die Grenzlinie zwischen der Dunkelfärbung der Hüften und dem weißlich gefärbten Bauch. Beim Kiang verläuft diese Grenzlinie dorsal schräg hinauf in caudocranialer Richtung, einen charakteristischen Keil hinter dem Schulterblatt bildend, während bei Onagern diese Grenzlinie mehr oder weniger horizontal verläuft und der unteren Linie des Bauches folgt. Beim syrischen *hemippus und* beim mongolischen Dschigetai ist diese Farbgrenze ähnlich wie beim Onager.



Abb. 7. Stute des transkaspischen Onager, *Equus (Hemionus) hemionus onager* Boddaert, 1785. Alter: ca. 7 Jahre, Ursprung: Badchyz-Reservation (Russisch-Turkestan); Zoo Praha, Aufn. V. Mazak, 4. 8. 1958

Der Aalstrich („dorsal stripe" der englisch schreibenden Auto-

[3] Auf Grund der Beobachtungen im Prager Zoo kann man den Ausführungen von Trumler (1959, S. 19), die sich auf den Ost-Kiang, d. h. die Form, die auch im Kukunor-Gebiet lebt, beziehen, nicht zustimmen: „Das Sommerfell ist mehr gelblich getönt und nicht viel dunkler als etwa das Fell eines persischen Onagers." Schäfer (1937, S. 124), der die Gelegenheit hatte, eine große Zahl von Kiangen im östlichen Teile des Areals der Species zu beobachten, führt — ebenfalls im Gegensatz zu Trumler an, daß die Färbung des Kiangs „dunkelrötlichbraun" ist.

ren) war beim Kiang im Winterfell etwas breiter als beim Sommerfell. In der Lumbosacral-Gegend, wo der Aalstrich bei den Angehörigen der Untergattung *Hemionus* stets am breitesten ist, betrug seine Breite beim Kiang im Winterfell ca. 75 mm, im Sommerfell ca. 60 bis 65 mm. Auch bei den Onagern ist der Aalstrich im Winter breiter als im Sommer. In der Lumbosacral-Gegend war seine größte Breite 85—90 mm gegenüber 70—80 mm im Sommerfell. Es ist also der Aalstrich beim Onager breiter als beim Kiang.

Im Sommer- wie im Winterfell kann man bei allen Onagern die helle Abgrenzung des Aalstrichs von der Grundfärbung der Rückenteile des Körpers in seiner ganzen Länge gut beobachten. Ähnliche, vielleicht etwas weniger ausgeprägte, helle bis weiße Abgrenzung des Aalstrichs kommt auch beim mongolischen Dschigetai vor (Bannikov, 1954, S. 159). Beim Kiang kommt weder im Sommer-, noch im Winterfell eine deutlich hellere Färbung entlang des Aalstrichs vor (siehe auch Schäfer, 1937, Abb. 13 und 14). Der Aalstrich ist beim Kiang sehr dunkelbraun, während er bei den Onagern des Prager Zoos von braun bis hellfuchsrot variiert.

Manche Onager der Badchyz-Reservation haben ein Schulterkreuz (Solomatin, 1962, S. 25 und Abb. 2). Bei keinem der Onager des Prager Zoos aber wurde ein Schulterkreuz festgestellt. Die Unregelmäßigkeit dieses Befundes bestätigt schon Antonius (1932, S. 272) und ebenfalls Mohr (1961 a, S. 170—172). Der Kiang aber hat ein Schulterkreuz, das besonders im Sommerfell gut sichtbar ist (Abb. 2).

Typische, dunkelbraune bis schwarze Ohrmuschelspitzen sind beim Kiang auffallender als bei Onagern, namentlich das deutliche dunkle Streifchen, das sich entlang dem Hinterrand der Ohrmuschel hinzieht. Ebenfalls ist beim Kiang die dorsale Ohrseite viel auffallender koloriert. Für den Kiang ist ein dunkler Fleck auf der Ohrbasis charakteristisch, während dieser bei Onagern stets fehlt. Ebenfalls fehlt dieser Fleck beim Dschigetai, was schon Lydekker (1912, S. 180) erwähnt.

Trotzdem in der Literatur schon mehrfach angeführt wurde, daß die Winterfärbung intensiver ist als die Sommerfärbung, scheint es nützlich, dies nochmals zum Ausdruck zu bringen. Beim Kiang stechen im Winter sämtliche dunkler kolorierte Körperstellen (Aalstrich, Schultergegend, Hüfte, Ohrbasisfleck, weniger die Schenkel) scharf durch ihre dunkelbraune (stellenweise fast schwarzbraune) Färbung gegenüber der helleren kastanienbraunen Grundfärbung der Umgebung ab. Bei Onagern gibt es keine ähnliche dunkle Färbung in den einzelnen Körpergegenden. Im Winterhaar ist beim Kiang ebenfalls die äußerst hoch dorsal ansteigende helle (praktisch weiße) Färbung der lateralen Halsteile sehr auffallend. Bei den Onagern steigt diese Hellfärbung nie so weit dorsalwärts und ist eigentlich lediglich auf den ventralen Halsteil beschränkt.



Abb. 8. Die Onager in der Badchyz-Reservation (Russisch-Turkestan). Rechts ist ein Hengst mit einem gut sichtbaren Schulterkreuz. Die Tiere sind größtenteils schon im Sommerhaar. Aufn. A. O. Solomatin, April 1959

Bei den Onagern des Prager Zoos zeigte sich, daß das Streifchen schwarzen Haares knapp oberhalb des Hufes bei Stuten deutlich schmaler ist als bei Hengsten. Beim Kianghengst entspricht dieses Streifchen in seiner Breite etwa dem beim Onagerhengst. Ob aber auch bei Kiangstuten dies schwarze Streifchen schmaler ist als bei Hengsten, kann mangels Beobachtungsmaterials nicht mit Bestimmtheit gesagt werden.

Haar, Mähne, Schwanz

Die Länge des Haares ist beim Kiang und bei den Onagern sehr ähnlich und zwar sowohl im Sommer als auch im Winter. Die weiter unten angegebenen Haarlängen wurden ermittelt nach Haarproben, die an den Umzäunungen der Ausläufe abgesammelt wurden, an denen die Tiere sich gescheuert hatten. So kann man nicht genau feststellen, von welchen Körperteilen das Haar stammt, doch handelt es sich dabei wahrscheinlich um solches von den Hüften. Die Proben stammen aus den Wintern 1961/62 und 1962/63 und aus dem Sommer 1962. Die festgestellten Werte unterscheiden sich nicht grundsätzlich von den früher mitgeteilten Werten (Mazak, 1962 a, S. 165 und 1962 b, S. 284). Beim Kiang war die Sommerhaarlänge 12–15 mm, die Winterhaarlänge 40–50 mm; beim Onager waren die Werte 13–18 mm und 36 bis 45 mm. Das Winterhaar des Kiangs scheint jedoch etwas feiner und etwas welliger zu sein als bei den Onagern. Es sei noch erwähnt, daß die topographische Sukzession des Frühjahrshaarwechsels beim Kiang etwas anders ist als bei Onager und Dschigetai (Mazak, 1962 a).

Die Mähne des Kiangs ist etwas länger als die der Onager. Das einzelne Mähnenhaar war beim Kiang im Sommerfell etwa 70 mm, beim Onager 45–50 mm lang. Im Winter ist die Mähne des Kiangs ca. 90–110 mm lang, die des Onagers 60–70 mm. Auch Solomatin (1962, S. 24) gibt die Länge der Wintermähne transkaspischer Onager mit etwa 70 mm an.

Der Stirnschopf (forelock) ist bei beiden Formen sehr kurz und beim Onager noch weniger merklich als beim Kiang. Im Winter hat die verhältnismäßig lange Mähne des Kiangs die Tendenz, sich zur Seite zu legen, wogegen bei den Onagern die Mähne kürzer ist und stets aufrecht steht.



Abb. 9. Links: Schwanzform beim transkaspischen Onager (♂). *Rechts:* Schwanzform beim Kiang (♂). Zoo Praha, Aufn. V. Mazak, 4. 8. 1958 und 10. 9. 1962

Ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Kiang und Onagern besteht in der Behaarung des Schwanzes (Abb. 9). Beim Kiang ist ein viel größerer Teil des Schwanzes mit langen, steifen Roßhaaren bedeckt als beim Onager, bei dem lange Roßhaare auf das Enddrittel des Schwanzes beschränkt sind. An den lateralen Teilen des Schwanzes, schon von seiner Wurzel ab, wachsen beim Kiang längere, steife Haare, deren Länge im Sommerhaar etwa 30 bis 40 mm beträgt. Längere

Haare befinden sich auch in der Mediallinie der dorsalen Schwanzseite, wo der Aalstrich vom Rücken auf den Schwanz übergeht. Eine ähnliche Schwanzform hat auch der bei Trumler (1959, Abb. 4) abgebildete nepalische Kiang. Eine ganze Reihe von Aufnahmen zeigt ebenfalls, daß diese Schwanzform für den Kiang typisch ist. – Beim Onager ist der Schwanz auf dem größeren Teil seiner Länge mit kurzem, anliegendem Haar bedeckt; lediglich auf der Distalhälfte des Schwanzes findet man in der Mediallinie (Aalstrich) einigermaßen längere Haare, die jedoch nicht so auffallend sind wie beim Kiang.

Mithin erinnert der Schwanz des Kiangs stark an den der Untergattung *Equus* (s. str.), speziell an den Schwanz des Przewalski-Pferdes, *Equus (Equus) prz. przewalskii* Poliakov, 1881, während der des Onagers dem Schwanze der Untergattung *Asinus* ähnelt. Der Schwanz des mongolischen Dschigetais und des syrischen *hemippus* hat ebenfalls den Eseltyp (siehe Antonius, 1932, Abb. 9; Allen, 1940, pl. XX; Bannikov, 1954, Abb. 8 und Antonius, 1928, Abb. 2).

Die Ausdehnung der fast weißen Färbung auf dem Hinterteil ist beim Onager weit größer als beim Kiang. Infolgedessen ist der Schwanz der Onager (abgesehen vom darauf fortlaufenden Aalstrich und der Endquaste) fast weiß oder leicht creme, während er beim Kiang ähnlich gefärbt ist wie die Dorsalseite des Körperhinterteils.

Hufe

Es scheint, als ob kein wesentlicher Unterschied in der Form der Hufe von Kiang und Onager besteht. Bei beiden Formen sind die Hufe verhältnismäßig breit und den Hufen der echten Pferde ähnlich, namentlich die Vorderhufe. Da man aus der Literatur keine konkreten Angaben über Hufdimensionen kennt, sind in Tab. 1 die Werte der Hufbreiten von Kiang, Onager, Togo-Pony, Przewalski-Pferd und Hausesel eingetragen, wie sie bei den im Prager Zoo gehaltenen Tieren festgestellt wurden. Die Hufbreite wurde nach den von den Tieren im weichen Lettenboden hinterlassenen Spuren gemessen. Es handelt sich also um die größte Breite der Hufe auf ihrem Distalumkreis. Wo es möglich war – so bei Hauseseln, Togo-Pony, Przewalski-Pferd und einem Onager – wurden die gewonnenen Werte durch direkte Messung der Hufe mittels einer kontakten Nonius-Schublehre kontrolliert. Da die nach den beiden Methoden erhaltenen Werte sich nur in Millimeterzehnteln unterschieden, darf man die in Tab. 1 aufgeführten Daten als maßgeblich ansehen. Aus der Tabelle ergibt sich eine beträchtliche absolute Hufbreite des Kiangs, hauptsächlich der Vorderhufe. Wenn wir jedoch die verschiedene Größe der einzelnen Tiere in Betracht ziehen, zeigt sich, daß die Hufe des Kiangs relativ kleiner sind als beim Onager; ebenfalls zeigt sich, daß bei Kiang und Onager der Unterschied zwischen der Größe von Vorder- und Hinterhufen beträchtlicher ist als bei Togo-Pony und Przewalski-Pferd.

Kastanien

Bei allen Angehörigen der Untergattung *Hemionus* finden sich die Kastanien viel mehr proximal an der Innenfläche des Antebrachiums als bei den Untergattungen *Equus* (s. str.) und *Hippotigris* und nähern sich so mehr den Untergattungen *Asinus* und *Dolichohippus*. Die Form der Kastanien des Kiangs ist ganz anders als bei Onagern; sie sind viel länglicher, am Proximal- und am Distalende zugespitzt. Das Proximalende der Kastanie ist leicht in zwei kleine Gipfel gespalten. Diese Form der Kastanien ist beim Kiang ganz regelmäßig vorhanden, wie es eine Anzahl veröffentlichter Aufnahmen bestätigt.



Abb. 10. Links: Kastanienform beim transkaspischen Onager (♂), *rechts:* beim Kiang (♂). Zoo Praha, Aufn. V. Mazak, 28. 7. 1959 und 10. 9. 1962

Demgegenüber sind die Kastanien der Onager, obwohl bei den einzelnen Tieren variierend, stets mehr abgerundet, im Proximalteil ziemlich breit, selten mit Neigung zur Ausbildung von zwei stumpfen, runden Gipfeln am Proximalende. Prof. A. G. Bannikov, Moskau, hat freundlicherweise das Material, das den Vergleich von Kastanien von Kiang und Onager mit solchen des mongolischen Dschigetai ermöglicht, zur Verfügung gestellt. Die Kastanien des Dschigetai unterscheiden sich von denen des Onagers durch etwas länglichere Form. Ihre Dimensionen sind aber weit ähnlicher denen des Onagers und sind auch ähnlich abgerundet wie dessen Kastanien.

Gleich markant wie der Unterschied in der Kastanienform zwischen Kiang auf der einen Seite, sowie Onager und Dschigetai auf der anderen Seite, ist auch der Unterschied in der Neigung der Längsachse der Kastanie zur Längsachse des Antebrachiums. Der Winkel, den die beiden Achsen miteinander bilden, bewegt sich beim Kiang um 33–35°, während er bei Onager und Dschigetai weit kleiner ist und nur 8–20° erreicht (Abb. 10).

An dieser Stelle ist es möglich, auch die Mitteilung des Herrn Prof. Bannikov (in litt. 21. 2. 1963), der wegen dieser Frage konsultiert wurde (aus dem Russischen übersetzt), anzuführen: „Ich bin mit Ihnen einig, daß die Form und die Unterbringung der Kastanien (am Antebrachium) der Dschigetaien aus der Mongolei denen der Onager aus Turkmenien ähnlich sind; die Kastanien beim Dschigetai sind nur etwas länglicher." Prof. Bannikov stellte freundlicherweise auch die Größe der Winkel zwischen der Kastanienachse und der Achse des Antebrachiums fest. Bei den turkmenischen Onagern aus der Badchyz-Reservation war dieser Winkel 5–11°, bei den mongolischen Dschigetaien 14–18°. Nur bei einem alten Dschigetai-Hengst war der Winkel größer als 25°; es ist aber daran zu denken, daß diese Werte

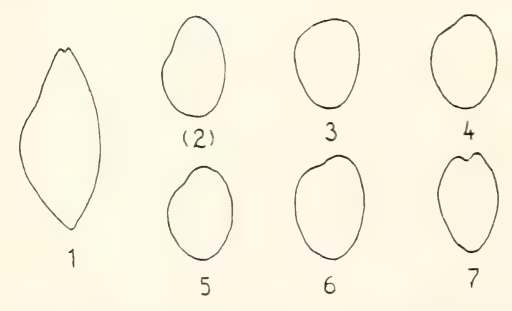


Abb. 11. Kastanienform vom linken Vorderbein beim Kiang – 1, beim mongolischen Dschigetai – (2) und transkaspischer Orager – 3 bis 7. Kastanien beim Kiang und bei den Onagern nach den Tieren des Prager Zoos, Kastanien des Dschigetais nach einer Photographie von Prof. A. G. Bannikov. Sämtliche Abbildungen sind im gleichen Verhältnis gezeichnet. Die Zahlen entsprechen den Ordnungsnummern in Tab. 2

Tabelle 2

Ausmaße der Kastanien bei *Equus (Hemionus) kiang, Equus (Hemionus) hemionus hemionus* und *Equus (Hemionus) hemionus onager*

Nr.	Species	Geschlecht und Geburtsdatum	Messungs-datum	Ursprungsgebiet	Größte Kastanien-länge	Größte Kastanien-breite
1	*Equus (Hemionus) kiang*	♂, 1959 (?)	1962	Kukunor-Gebiet (Ost-Tibet)	97—101 mm	44–46 mm
(2)	*Equus (Hemionus) hemionus hemionus*	♂, ad.	Nach Bannikov	Zentral-Gobi (Mongolei)	58.8 mm 59.0 mm	26.4 mm 26.0 mm
		♀, ad.	(in litt. 5. 2. 1963)	Süd-Mongolei	55.7 mm 55.1 mm	23.2 mm 24.0 mm
		♀, ad.		Süd-West-Mongolei	57.5 mm 57.1 mm	28.0 mm 31.0 mm
3	*Equus (Hemionus) hemionus onager*	♂, 1955	1962	Badchyz-Reservation (Russisch-Turkestan)	51—54 mm	34—36 mm
4		♀, 1951	1962	— „ —	55—60 mm	36—40 mm
5		♀, 1952	1962	— „ —	55—60 mm	36—40 mm
6		♀, 1959	1962	— „ —	60—63 mm	36—38 mm
7		♂, 1961	1962	Tierpark Berlin	56—60 mm	30—32 mm
		ad.	Nach	Badchyz-Reservation (Russisch-Turkestan)	30.3 mm 30.0 mm	23.2 mm 23.5 mm
		ad.	Bannikov	— „ —	39.9 mm 38.1 mm	22.3 mm 27.0 mm
		ad.	(in litt.	— „ —	38.8 mm	21.9 mm
		ad.	21.2.1963)	— „ —	50.0 mm 59.0 mm	30.0 mm 32.0 mm

an abgebalgten Fellen aus dem Zoologischen Museum der Universität in Moskau festgestellt wurden und daß es sich in dem letzen Fall um eine Fehldeutung des Ergebnisses handeln könnte, da es natürlich daran lag, wie das Fell von dem Bein abgebalgt worden ist und namentlich wie das Fell aufgespannt wurde.

Es war leider nicht möglich, die Kastanien der syrischen Form *hemippus* zu überprüfen. Nach den in der Literatur nur selten erschienenen Photographien dieser Form[4] sieht man jedoch, daß die Kastanien hier ein wenig länglicher sind (siehe Antonius, 1928, Abb. 4). Die Achsenneigung der Kastanien zur Achse des Antebrachiums ist jedoch deutlich näher den Formen *onager* und *hemionus* als der Form *kiang*. Über die absolute Größe der Kastanien der Subspecies *hemippus* kann man nichts Bestimmtes sagen, ihre Größe dürfte jedoch 50 mm kaum übersteigen. Abb. 11 und Tab. 2 geben eine Übersicht über Unterschiede in Form und Größe der Kastanien bei Kiang, Onager und Dschigetai.

Schlußfolgerungen und Diskussion über einige systematische Fragen

Der Vergleich von einzelnen Formen der Untergattung *Hemionus*, durchgeführt nach lebenden Tieren des Prager Zoos, nach durch Prof. A. G. Bannikov zur Verfügung

[4] Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß Bourdelle (1955, S. 1076) auf Abb. 1013 eine aus Schwarz (1929, Abb. 1) übernommene Aufnahme mit der Bezeichnung „Hemippe de Syrie *(Hemionus hemippus)*" veröffentlichte, trotzdem Schwarz eindeutig darauf hingewiesen hat, daß es sich um ein Exemplar aus Persien handelte und den Namen *Asinus hemionus khur* angewandt hat.

gestelltem Material, sowie von Literaturangaben hat gezeigt, daß die Form *kiang* sich durch eine Reihe körperlicher Kennzeichen von den anderen Formen unterscheidet. In vielen Merkmalen (Körpergröße, Ohrlänge und Verhältnis von Ohr- zu Kopflänge und Körperhöhe, Färbung, Schwanzform, Form und Größe der Kastanien) weist der Kiang arteigene Charaktere auf, durch die er sich von den Formen *onager, hemionus* und *hemippus* unterscheidet. Schon früher wurde festgestellt, daß auch Unterschiede in der topographischen Sukzession des Haarwechsels bestehen[5].

Hinzu kommt beim Kiang auch noch die ganz charakteristische Lebensweise des Hochgebirgstieres, das praktisch im ganzen Areal seiner Verbreitung in Höhen von 13 000 bis 18 000 Fuß Seehöhe lebt. Typische physikalische und biologische Besonderheiten von Hochgebirgssteppen der Tibet-Provinz der Palaearktischen Region und die absolute geographische Isolation von anderen Formen der Untergattung *Hemionus* sind bestimmt Faktoren, welche die charakteristische Gestaltung der Form *kiang* im Laufe seiner historischen Entwicklung beeinflußt haben. Es ist evident, daß abweichendes Lebensmilieu und seine Bedingungen sich in einer Reihe physiologischer Anpassungen bemerkbar machen mußten, die ebenfalls den Kiang von anderen asiatischen wilden Eseln unterscheiden. Außerdem sind auch die osteologischen Unterschiede bekannt.

Bei den übrigen Formen der Untergattung *Hemionus* (Subspecies *hemionus, onager* und *hemippus)* bestehen keine solchen Disproportionen, mag es sich nun um körperliche Merkmale oder um den Charakter der Biotope handeln. Außerdem ist oder war das Areal dieser drei Subspecies (solange es nicht zur lokalen Ausrottung einzelner Subspecies gekommen war) gänzlich zusammenhängend, und es kam also praktisch nicht zu ihrer geographischen Isolation. Bei dieser Gelegenheit kann man auch nicht die Tatsache übersehen, daß von den Gebieten, die diese drei Subspecies bewohnen (oder bewohnt haben), eine ganze Reihe Subspecies (z. B. *finschi, bedfordi, castaneus, khur, bahram* usw.) beschrieben worden sind; über ihre gegenseitige Beziehung und Identität wurde (und wird noch) viel diskutiert, während es beim Kiang zu einem Bedenken über diese Art nie gekommen ist; er wurde stets als Form klar unterschieden. Diese Tatsache an und für sich zeugt von ganz deutlicher Ausprägung der Form *kiang* gegenüber den übrigen Formen der Untergattung *Hemionus.* Nur eine einzige Frage wurde diskutiert, und zwar, ob man den Kiang als Subspecies von *Equus (Hemionus) hemionus* Pallas, 1775, oder als selbständige Species *Equus (Hemionus) kiang* Moorcroft, 1841, klassifizieren sollte. An der ersten Ansicht halten in den letzten Jahren Ellerman & Morrison-Scott (1951), Haltenorth & Trense (1956), Sokolov (1959) und Heptner (1961) fest, während in der letzten Zeit namentlich Trumler (1959) die zweite Ansicht vertritt. Prof. Bannikov (in litt. 5. 2. 1963) bemerkt zu dieser Frage (aus dem Russischen übersetzt): „. . . der Dschigetai, der Onager und der Kiang sind *eine* Art, aber der Kiang steht etwas abseits und ist scharf differenziert von den übrigen Unterarten (geographische Formen) der Art.“ Bourdelle & Frechkop (1950) unterscheiden alle vier Formen als selbständige Arten, setzen jedoch voraus, daß der Kiang offensichtlich mit dem mongolischen Dschigetai

[5] In der Arbeit über den Haarwechsel (Mazak, 1962 a) wurde der Kiang vorläufig als Subspecies des *Equus hemionus* im Sinne von Ellerman & Morrison-Scott (1951) klassifiziert. Ich möchte aber ausdrücklich darauf hinweisen, daß meiner Ansicht nach die Schlußfolgerungen, die sich auf die Phylogenesis des Haarwechsels bei der Subfamilie Equinae beziehen, nichts darüber besagen, ob eine bestimmte Form als Species oder Subspecies aufzufassen ist, weil auch bei anderen Gruppen der Säugetiere (z. B. Muridae, Microtidae, Mustelidae u. a.) eine erhebliche Uniformität der topographischen Sukzession des Haarwechsels nicht nur zwischen Arten, sondern auch zwischen Gattungen bekannt ist. Sehr wahrscheinlich muß man die Uneinheitlichkeit der topographischen Haarwechselsukzession bei Angehörigen der Subfamilie Equinae auch fernerhin als Folge davon ansehen, daß sich bei einem Vorfahren der Gattung *Equus* (s. lato) ein diffuser Typ des Haarwechsels ausgebildet hatte.

identisch sei, wobei die Artklassifikation der Formen *onager* und *hemippus* unverändert bleibt.

Auf Grund der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit und auf Grund der benutzten Literatur scheint es jedoch, als ob die gegenseitigen Beziehungen der Formen *hemionus, onager* und *hemippus* untereinander näher sind als die einer jeden von ihnen zu *kiang*. Aus diesem Grunde wäre es richtiger, der Form *kiang* den Wert einer selbständigen Species zuzuerkennen. Übrigens hat TRUMLER (1959) gezeigt, daß es im Rahmen der Form *kiang* möglich ist, nach äußeren und craniologischen Kennzeichen einzelne Typen zu unterschieden, die auch nach modernen taxonomischen Gesichtspunkten als Subspecies klassifiziert werden können.

Im Sinne der Definition der biologischen Spezies, wie sie MAYR (1942, Systematics and the Origin of Species, New York. S. 120) darstellt, und welche SIMPSON (1961, Principles of Animal Taxonomy, New York. S. 150) für ein „genetical concept of species" hält, kann man in diesem Zusammenhang auch über eine bestimmte *„reproductive isolation"* zwischen der Form *kiang* einerseits und den Formen *hemionus, onager* und *hemippus* andererseits reden. Was die Fortpflanzung betrifft, ist nämlich der Kiang von den übrigen drei Formen durch die Brunstzeit separiert, die beim Kiang ungefähr um 2 Monate später eintritt. Bei der annähernd gleichen Tragzeit bei allen vier Formen kann man diesen Unterschied am besten aus der Zeit ersehen, wann die Jungtiere geboren werden: Beim Kiang kommen die Fohlen nach SCHÄFER (1937, S. 137) nicht früher als Ende Juli zur Welt, meistens jedoch Anfang August, während BANNIKOV (1954, S. 156) anführt, daß die Fohlen des mongolischen Dschigetais gegen Ende Mai und Anfang Juni geboren werden. Bei den transkaspischen Onagern finden die Geburten annähernd zur selben Zeit statt, wie es auf Grund der Literaturangaben BANNIKOV (1961, S. 713: in HEPTNER, NASIMOVITSCH & BANNIKOV – s. im Literaturverzeichnis sub HEPTNER, 1961) zusammenfaßt. Für die Subspecies *hemippus* ist es schon schwieriger, konkrete Angaben über die Geburtenzeit der Fohlen zu finden, trotzdem existiert jedoch auch hier eine offensichtliche Übereinstimmung mit den Subspecien *hemionus* und *onager,* wie es die Anmerkung LAYARD's (1850, S. 265; ex HARPER, 1945) anführt. Diese Tatsachen zeugen also auch dafür, daß der Kiang als *Species* betrachtet werden soll.

Es sei noch auf einige Fragen zur Identität und Synonymik einiger Formen der Art *Equus (Hemionus) hemionus* hingewiesen. Viele wurden von ANTONIUS (1932) revidiert, dem ich mich meistens anschließe.

Zunächst einige Worte zur Frage nach der Form *hamar* H. Smith, 1841. HARPER (1940, S. 197 und 1945, S. 367) vertritt die Ansicht, daß diese nicht ganz genau definierte Subspecies heutzutage als „indeterminable" angesehen werden müßte. POCOCK (1948, S. 765–766) führt eine ähnliche Meinung an: „. . . I agree with HARPERS opinion that *hamar* must for the present be allowed to stand as symbolising a distinct race, although LYDEKKER was not far wrong, if at all, in considering PORTERS *hamar,* so named by HAMILTON SMITH in 1841, to be identical with the Mesopotamian and Syrian race described as *hemippus* by GEOFFROY in 1855." ANTONIUS (1932, S. 273) sagt ebenfalls: „Wenn wir nun auch diesen Kulan oder Onager, wie man ihn nennen will, in seiner Verbreitung einigermaßen überblicken, so bleibt doch die Frage der Abgrenzung einerseits gegen den syrisch-mesopotamischen *Hemippus,* andererseits gegen die nördlicheren Verwandten noch offen. Gegen ersteren dürften wohl die südwestpersischen Randgebirge (Kuh Rud-Gebirge – Anm. v. Verf.) eine natürliche Grenze bilden, so daß also der sagenhafte PORTERsche *Asinus hamar* bereits zu *Hemippus* gehören würde, – woran ich übrigens nie gezweifelt habe."

Hierzu sei hinzugefügt: HAMILTON SMITH stellte den Namen *Asinus hamar* auf Grund der Abbildung und der Beschreibung eines von Sir ROBERT KER PORTER beobachteten und eines erlegten Tieres auf. Als terra typica ist der nördliche Teil der per-

sischen Provinz Fars (Farsistan) zu betrachten, wie HARPER (1940, S. 199) nachgewiesen hat. Obwohl die Originalbeschreibung der Form *hamar* nicht hinreichend ist, haben wir eine verhältnismäßig vollständige Beschreibung und einige Aufnahmen eines mehr oder weniger topotypischen Exemplares zur Verfügung. Es ist der Hengst des südpersischen Onagers, der im Berliner Zoo gelebt und den SCHWARZ (1929) beschrieben hat. Durch seine evident unrichtige Auslegung der SCHWARZschen Arbeit hat jedoch ANTONIUS (1932) leider Anlaß dazu gegeben, daß dieses Tier im Zusammenhang mit der Form *hamar* weiter nicht beachtet wurde. SCHWARZ (1929, S. 89) schreibt: „Während des Druckes erhielt ich die Mitteilung, daß der Hengst aus der Wüste nordöstlich Kerman, also ebenfalls südlich des Randgebirges stammt." ANTONIUS (1932, S. 270) wendet ein, daß SCHWARZ dieses Tier irrtümlicherweise für den südpersischen Onager ansieht und begründet das folgendermaßen: „Während des Druckes erhielt er die Nachricht, daß der Hengst aus der »Wüste nordöstlich von Kerman« stamme. Diese Wüste erstreckt sich aber nicht »ebenfalls südlich des Randgebirges«, sondern wie ein Blick auf die Karte beweist, nordöstlich desselben, da Kerman selbst im nordöstlichen Zuge dieses Gebirges liegt. Das heißt: es ist die große Dascht i Lut . . ." Aus dem Vergleich beider Texte resultiert, daß ANTONIUS den Namen Kerman für die Bezeichnung einer Stadt hielt, was er dadurch beweist, daß er bei der Zitation von SCHWARZ das Wörtchen *von* beifügt („von Kerman"). Die Stadt Kerman (oder Kirman — wie es öfter geschrieben wird) liegt tatsächlich auf den nördlichen Zügen des Randgebirges, welches heutzutage eher als Kuh Rud-Gebirge bezeichnet wird. Aber wenn man bedenkt (und diese Tatsache hat ANTONIUS übersehen), daß Kerman ebenfalls der Name einer ganzen ausgedehnten Wüstenlandschaft ist, die sich unter den südwestlichen Abhängen des Kuh Rud-Gebirges erstreckt, kommt man zur Überzeugung, daß SCHWARZ als Ursprungsgebiet nicht die Wüste nordöstlich von der Stadt Kerman bezeichnete, sondern die Wüste der nordöstlichen Kerman-Landschaft. Es ist auch schwer anzunehmen, daß SCHWARZ mit seinen Erfahrungen einen so kardinalen Irrtum in der geographischen Ortsbezeichnung begangen hätte. Daraus geht hervor, daß das von SCHWARZ beschriebene Exemplar also tatsächlich aus dem südlich vom Kuh Rud-Gebirge gelegenen Gebiet stammte und eine topotypische Beziehung zu H. SMITHS *hamar* hatte. Auf Grund der Beschreibung dieses Einzeltieres und der Aufnahmen von ihm, sowie auch der von SCHWARZ angeführten Schulterhöhe von 120 cm ist es klar, daß *hamar* dem Kreis der Subspecies *hemippus* nicht angehören kann. SCHWARZ (1. c.) bezeichnet allerdings dieses Tier als *Asinus hemionus khur* und betrachtet den Namen *hamar* als Synonym von *khur*. Die Beschreibung des Tieres und die Aufnahmen von ihm lassen jedoch erkennen, daß dieses Einzeltier der Subspecies *onager* angehört, wie schon ANTONIUS (1. c.) richtig anführt. ANTONIUS identifiziert allerdings wegen seiner unrichtigen Darstellung über die Herkunft des Tieres mit der Subspecies *onager* lediglich die Form *khur,* während er die Form *hamar* eher der Subspecies *hemippus* angliedert.

Außerdem erscheint es logischer, die aus dem nördlichen Teil des Farsistan beschriebene Form *hamar* mit den östlicher und nördlicher von diesem Gebiet verbreiteten Wildeseln in Verbindung zu bringen als mit dem westlich von diesem Gebiet lebenden *hemippus.* Aus der Landkarte geht hervor, daß das einst von der Subspecies *hemippus* bewohnte Areal und das angeführte Gebiet der Provinz Fars durch eine über 1000 km lange Entfernung und einen zusammenhängenden langgedehnten Wall von Hochgebirgskämmen getrennt wird (Zagros-Gebirge)[6]. Dagegen knüpft der nördliche Teil Farsistans direkt an das Areal der übrigen persischen Wildesel an. Als Grenze zwischen zwei geographischen Rassen (gegebenenfalls zwischen den Subspecies *onager* und *hemippus)* kann man eher die beträchtlich mächtigeren Zagros-Gebirgsmassen in

[6] Unter „Zagros-Gebirge" versteht man die ganze lange Gebirgskette von Kurdistan bis Laristan an der Küste des Persischen Golfs, wie es auf den neuen Landkarten bezeichnet wird.

West- und Südwest-Iran betrachten, als das erheblich weniger ausgedehnte und niedrigere Kuh Rud-Gebirge (Randgebirge), das sicherlich eine viel geringfügigere geographische Barriere darstellt.

Es ist interessant, in diesem Zusammenhange die Angaben des Prinzen M. H. Dovlatshahi anzuführen, der im Jahre 1954 am Onagerfang für die Fa. Carl Hagenbeck teilnahm und die Mohr (1961 a, S. 165) zitiert: „In der Nähe von Niris bei dem Wüstenort Gatrou wurde aus einer Herde von fünf Köpfen ein einzelnes Tier gefangen, das deutliche Beinstreifen hatte . . . Die anderen Tiere dieser Herde hatten nicht alle solche Beinstreifen." Diese Angabe Dovlatshahis dürfte ebenfalls zu der Form *hamar* in Beziehung stehen, und dabei erwähnt Dovlatshahi – außer der „Beinstreifung"[7] bei diesem Einzeltier – nichts, was darauf hinweisen würde, daß sich die in der Nähe von Niris festgestellten Onager von den im Dascht i Lut-Gebirge gefangenen Onagern unterscheiden. Auf Grund obiger Ausführungen kann man mit größter Wahrscheinlichkeit die Form *hamar* H. Smith, 1841 als identisch mit der Subspecies *onager* ansehen.

Vor verhältnismäßig kurzer Zeit wurden zwei neue Subspecies asiatischer Wildesel von Pocock (1947, S. 143) beschrieben: *Microhippus hemionus blanfordi* und *Microhippus hemionus bahram.* Als terra typica werden für die Subspecies *blanfordi* die „Sham Plains" (29°20' N, 69°40' O) angeführt. Diese Unterart wurde lediglich auf Grund eines Exemplars im Winterhaar beschrieben und steht in naher geographischer Beziehung zu der Form *khur.* Die Fragen der Konsubspezifität der Form *khur* und der Form *onager* hat eingehend Antonius (1932) behandelt, und ich meine, daß man seine Ansicht anerkennen kann. Nach der Originalbeschreibung der Subspecies *blanfordi* scheint diese Lokalrasse mit der Subspecies *onager* identisch zu sein. Die angeführte Beschreibung fällt in die Grenzen der individuellen Variabilität der Form *onager,* und Pocock (1. c) selbst berichtet, daß „in its coloration this new race closely approaches the Syrian and Mesopotamien race . . . but the latter is a much smaller animal . . .". Dasselbe kann man allerdings ebenso von der Subspecies *onager* sagen.

Die Subspecies *bahram* beschrieb Pocock auf Grund von 3 Bälgen, und als terra typica führt er „Yezd, Central Persia" (32° N, 55° O) an. Pocock betont, daß mit dieser Form das Exemplar aus dem Berliner Zoo, das Schwarz (1929) als *Asinus hemionus khur* bezeichnet hat, völlig identisch ist. Wie bereits oben angeführt, fällt dieses Tier aus der nördlichen Kerman-Landschaft in den Bereich der Subspecies *onager.* Mit Rücksicht auf die Übereinstimmung der Subspecies *bahram* mit dem von Schwarz beschriebenen Einzeltier muß also auch die Subspecies *bahram* als identisch mit der Subspecies *onager* angesehen werden. Übrigens ist uns heute schon eine ganze Reihe von Einzelwesen zentralpersischer Onager bekannt. Es handelt sich um eine Herde von Tieren, die im Jahre 1954 für die Firma Carl Hagenbeck nach Hamburg importiert wurde. Die Tiere stammen aus Dascht i Lut und wurden sorgfältig und eingehend von Mohr (1961 a) beschrieben. Vergleicht man diese Beschreibung mit denen des Schwarzschen Einzeltieres und der Pocockschen Subspecies *bahram,* dann erkennt man ihre prinzipielle Übereinstimmung.

Überhaupt ist die individuelle Variabilität der Subspecies *onager* ganz beträchtlich, wie es in der letzten Zeit Mohr (1961 a, S. 167) bei der Besprechung der im Jahre 1954 für Hagenbeck erworbenen Onagergruppe beschreibt: „. . . die Verschiedenheiten in dieser Halbeselgruppe sind größer, als es dem unentwegten Fein-Systematiker von gestern für eine Art möglich und tragbar erscheinen will. Nach Gesamthabitus, Kopfgröße und -form, Ohrlänge, Färbung, Aalstrich usw. könnte er eine große Zahl von »geographischen Rassen« unterscheiden . . . Für den Systematiker liegt

[7] Goodwin (1940, S. 17) hat bei einem der drei Onager-Exemplare von Siah Parde („Siah Parde, near Teheran") auch „six well-marked transverse tawny stripes on upper hind limbs about 40 mm. apart" festgestellt.

der hohe wissenschaftliche Wert dieser ... Onagerherde gerade darin, daß sämtliche Tiere zu fast gleicher Zeit aus den gleichen oder engbenachbarten Familien aus der Freiheit stammen."

Die Übersicht einzelner rezenter Formen der Untergattung *Hemionus* Stehlin & Graziosi, 1935, würde nach Ansicht des Autors wie folgt aussehen[8]:

I. *Equus (Hemionus) hemionus* Pallas, 1775 . . . . Asiatischer Wildesel

1. *Equus hemionus hemionus* Pallas, 1775 . . . . Mongolischer Dschigetai
   - 1775. *Equus hemionus* PALLAS, Nov. Comm. Ac. Sci. Petrop. **19**, p, 397
   - 1904. *Equus onager castaneus* LYDEKKER, Novitates Zool. **11**, p. 590
   - 1911. *Equus (Asinus) hemionus bedfordi* MATSCHIE, in Futterer: Durch Asien 3, Zool. Nachtrag, p. 23
   - 1911. *Equus (Asinus) hemionus finschi* MATSCHIE, loc. cit., p. 24
   - 1911. *Equus (Asinus) hemionus luteus* MATSCHIE, loc. cit., p. 24

   Verbreitung: Süd- und Südwest-Mongolei, Dsungarei; früher Saissan-nor Gebiet, (anscheinend) Balchasch-See-Gebiet, Ostmongolei und Transbaikalien.
2. *Equus hemionus onager* Boddaert, 1785 . . . . Onager
   - 1785. *Equus onager* BODDAERT, Elench. Anim. 1, p. 160
   - 1827. *Equus khur* LESSON, Manuel Mammalogie, p. 347
   - 1841. *Asinus hamar* H. SMITH, Jardines Naturalist's Libr., Mamm. **31**, p. 351
   - 1929. *Asinus hemionus khur:* SCHWARZ, Zool. Garten N. F. 2, p. 94
   - 1947. *Microhippus hemionus blanfordi* POCOCK, Jl. Bombay Nat. Hist. Soc. **47**, p. 143
   - 1947. *Microhippus hemionus bahram* POCOCK, loc. cit., p. 143

   Verbreitung: Iran (nach Westen bis Zagros Gebirge), Russisch-Turkestan (heute nur Badchyz-Reservation), Insel Barsa-Kelmes im Aral-See (aus Badchyz-Reservation im Jahre 1953 ausgesetzt), Afghanistan und von hier nach Baluchistan und Nordwest-Indien.
3. *Equus hemionus hemippus* I. Geoffroy, 1855 . . . Syrischer Onager oder Wildesel
   - 1855. *Equus hemippus* I. GEOFFROY, C. R. Acad. Sci. Paris **41**, p. 1214
   - 1869. *Equus hemionus var. syriacus* MILNE-EDWARDS, Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris **5**, p. 40

   Verbreitung: Syrien und Irak. Heute offensichtlich ausgestorben.

II. *Equus (Hemionus) kiang* Moorcroft, 1841 . . . . Kiang

1. *Equus kiang kiang* Moorcroft, 1841 . . . . West-Kiang
   - 1841. *Equus kiang* MOORCROFT, Travels in Ladak **1**, p. 312
   - 1842. *Asinus equioides* HODGSON, Jl. Asiat. Soc. Bengal **11**, p. 287
   - 1847. *Asinus polyodon* HODGSON, Calcutta Jl. Nat. Hist. **7**, p. 469

   Verbreitung: Ladak (Kaschmir), West-Tibet
2. *Equus kiang holdereri* Matschie, 1911 . . . . Ost-Kiang
   - 1911. *Equus (Asinus) kiang holdereri* MATSCHIE, in Futterer: Durch Asien **3**, Zool. Nachtrag, p. 29
   - 1924. *Microhippus tafeli* MATSCHIE, S. B. Ges. naturf. Freunde Berlin 1922, p. 68
   - 1937. *Equus kiang:* SCHÄFER, Zool. Garten N. F. **9**, p. 122

   Verbreitung: Kukunor Gebiet in Ost-Tibet, Oberlauf des Hwangho, Mekong, Jangtsekiang und Jalung (nach Süden bis Schetschu-gomba).
3. *Equus kiang nepalensis* Trumler, 1959 . . . . Nepal-Kiang
   - 1959. *Hemionus kiang nepalensis* TRUMLER, Säugetierkdl. Mitt. **7**, p. 24

   Verbreitung: Nepal

Dank seiner Herkunft aus dem Kukunor-Gebiet gehört also der Kiang-Hengst des Prager Zoos in den Bereich des Ost-Kiangs, *Equus (Hemionus) kiang holdereri* Matschie, 1911

An dieser Stelle möchte der Autor allen danken, die ihn unterstützten: Dr. ERNA MOHR, Hamburg, für kritische Durchsicht dieses Beitrages, Prof. Dr. A. G. BANNIKOV (Moskau) für die freundliche Bereitstellung eines Teiles des Materials sowie Dr. L. J. DOBRORUKA (Prag) für manche Bemerkungen zu meiner Arbeit und opferwillige Hilfe beim Messen der Tiere. Der Direktion des Prager Zoologischen Gartens danke ich für die Ermöglichung der Arbeit im Zoologischen Garten.

Zusammenfassung

Der Kiang-Hengst, *Equus (Hemionus) kiang holdereri* Matschie, 1911, des Prager Zoos wird eingehend beschrieben und mit den anderen asiatischen Wildeselformen verglichen. Es erscheint berechtigt, den Kiang als gute selbständige Species zu behandeln. Eine Synonymenliste aller

[8] Kritische Bewertung der Autorschaft des Namens *Hemionus* ist in der Arbeit TRUMLERS (1961, S. 116–117) gegeben worden.

bisher beschriebenen *Hemionus*-Formen wird gegeben, die — abgesehen vom Kiang — *hemionus, onager* und *hemippus* als valide Subspecies anerkennt.

Summary

The Kiang-stallion, *Equus (Hemionus) kiang holdereri* Matschie, 1911 of the Zoo Prague is described in extenso and is compared with the other Asiatic forms of Wild Asses. It seems to be justified to treat the Kiang as bona species. A list of synonyms of all forms of *Hemionus* hitherto described is given, and — besides the Kiang — *hemionus, onager* and *hemippus* are recognized as valide subspecies.

Literatur

Allen, Glover M. (1940): The Mammals of China and Mongolia. Part 2; New York. — Antonius, Otto (1928): Beobachtungen an Einhufern in Schönbrunn. I. Der syrische Halbesel *(Equus hemionus hemippus* J. Geoffr.); Zool. Garten, N. F., **1**, S. 19–25, 5 Abb. — Antonius, Otto (1932): Beobachtungen an Einhufern in Schönbrunn. VII. Halbesel; Zool. Garten, N. F., **5**, S. 261–275, 9 Abb. — Bannikov, A. G. (1954): Die Säugetiere der Mongolischen Volksrepublik; Moskau (Russisch). — Bourdelle, É. (1955): Sous-ordre des Hippomorpha. In: P. P. Grassé: Traité de Zoologie, Tome 17, 1e fasc., p. 1006–1087, figs. 961–1030; Paris. — Bourdelle, E., & Frechkop, S. (1950): La classifikation des Equides actuels; Mammalia, **14**, p. 126–139. — Ellerman, J. R., & Morrison-Scott, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946; London. — Heptner, V. G. (1961): Kulan. In: Heptner, V. G., Nasimovitsch, A. A., & Bannikov, A. G.: Paarhufer und Unpaarhufer. Die Säugetiere der Sowjetunion. Bd. 1; Moskau (Russisch). — Haltenorth, Th., & Trense, W. (1956): Das Großwild der Erde und seine Trophäen; Bonn/München/Wien. — Harper, Francis (1940): The nomenclature and type localities of certain Old World mammals; Journ. Mammalogy, **21**, p. 191–203. — Harper, Francis (1945): Extinct and Vanishing Mammals of the Old World; Spec. Publ. No. 12, Amer. Comm. Internat. Wild Life Prot.; New York. — Langkavel, B. (1897): Die wilden Einhufer Asiens; Zool. Jahrb. Abt. Syst., **10**, S. 33–55. — Lydekker, R. (1912): The Horse and its Relatives; London. — Mazak, Vratislav (1962 a): Spring moult in *Equus hemionus kiang* Moorcroft (1841) and a contribution to the phylogenesis of moulting in the subfamily Equinae (Perissodactyla, Mammalia); Zool. Anzeiger, **168**, p. 164–170, 2 figs. — Mazak, Vratislav (1962 b): Haarwechsel und Haarwuchs bei Przewalski-Pferd und Onager im Prager Zoologischen Garten während der Jahre 1958–1960; Acta Soc. Zool. Bohemoslovenicae (Věst. Českoslov. spol. zool.), **26**, No. 3, S. 271–286, 8 Abb., 4 Tab. — Mohr, Erna (1961 a): Eine durch Hagenbeck importierte Herde des persischen Onagers, *Equus hemionus onager* Bodd; Equus, Arbeiten d. I. intern. Sympos. zur Rettung d. Przewalski-Pferdes in Prag vom 5. bis 8. 9. 1959. S. 164–189, 14 Abb., Praha. — Mohr, Erna (1961b): Ein Kiang vom Kuku Nor; Zool. Garten N. F., **26**, S.107–108, 1 Abb. — Pocock, R. I. (1947): Two new local races of the Asiatic wild ass; Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., **47**, p. 143–144. — Pocock, R. I. (1948): Comments on some Races of the Asiatic Wild Asses *(Microhippus)*, with a Description of the Skull of the Chigetai; Proc. Zool. Soc. London, **117**, p. 764–767, 1 fig. — Schäfer, Ernst (1937): Zur Kenntnis des Kiang *(Equus kiang* Moorcroft); Zool. Garten N. F., **9**, S. 122–139, 25 Abb. — Schwarz, Ernst (1929): Ein südpersischer Wildesel im Berliner Zoologischen Garten; Zool. Garten N. F., **2**, S. 85–94, 5 Abb. — Sokolov, I. I. (1959): Huftiere. (Ordnungen Perissodactyla und Artiodactyla); Fauna d. UdSSR, Säugetiere, **1**, Moskau/Leningrad (Russisch). — Solomatin, A. O. (1962): The colouration and moulting in the culan; Bjul. Mosk. obschtschestva ispyt. prir. odd. biol., **67**, p. 23–33, 6 figs., Moskau (Russisch mit Engl. Zus.). — Trumler, Eberhard (1959): Die Unterarten des Kiangs, *Hemionus kiang* (Moorcroft, (1841); Säugetierkdl. Mitt., **7**, S. 17–24. 4 Abb. — Trumler, Eberhard (1961): Entwurf einer Systematik der rezenten Equiden und ihrer fossilen Verwandten; Säugetierkdl. Mitt., **9**, S. 109–125.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. Vratislav Mazak, Institut für systematische Zoologie, Viničná 7, Praha 2, ČSSR

Zur Nomenklatur und Systematik der Pinsel-Stachler, Gattung *Trichys* Günther, 1876 (Rodentia, Hystricidae)

Von Erna Mohr

Eingang des Ms. 5. 1. 1963

1876 stellte Günther für eine eigenartige Gruppe altweltlicher Stachelschweine eine neue Gattung, *Trichys,* auf. Sie sei ähnlich der Gattung *Atherurus,* aber mit einem Schwanz so kurz, daß er bis zu einem kaum noch wahrnehmbaren Hautfortsatz zurückgebildet sei. Deshalb nannte er die neue Art, für die er eine neue Gattung einrichtete, *lipura* = ohne Schwanz. Er bildet das Tier ab, offenbar nach einer Dermoplastik (Abb. 1), denn der Typ des lebenden Tieres (Abb. 2, 3) ist nicht gut getroffen, und seine Darstellung erinnert mehr an ein Aguti *(Dasyprocta)* als an ein primitives Stachelschwein. Günther kannte damals nur sein Typus-Exemplar von Borneo, berichtet aber von einem getrockneten, möglicherweise von Sumatra stammenden Stück, das ebenfalls schwanzlos war, von dem aber Gervais sagte, er habe sich davon überzeugt, daß dies Stück bei der Präparation beschädigt worden sei. Jedenfalls spricht



Abb. 1. Trichys lipura Günther, Typus-Exemplar von Borneo. (Nach der Farbtafel in P. Z. S. London 1876)

Gervais von einem langen Schwanz von 21 Schwanzwirbeln dieses Sumatraners. Günther 1876 beteuert, daß bei seinem Tier von Borneo sicherlich keinerlei Beschädigung stattgefunden habe, und daß die Eingeborenen dem Sammler versichert hätten, die Art sei tatsächlich schwanzlos; auf Sumatra werde sie „Landa Kloele" genannt.

Inzwischen wurden weitere Exemplare der Gattung *Trichys* gefunden und beschrieben, darunter fast ebenso viele mit wie ohne Schwanz. Dabei zeigte sich als typisches Merkmal der Gattung neben der interorbitalen Einschnürung des Schädels und dem postorbitalen Fortsatz, die andern Stachelschweinen fehlen, die eigenartige Ausbildung des Schwanzendes. Der verhältnismäßig lange Schwanzstiel (etwa ½ der Kopfrumpflänge) ist in seinem basalen Teil beschuppt und fast nackt; am Ende trägt er einen längeren Pinsel schmaler glatter und glattrandiger pergamentartiger Bänder (Abb. 5).

Ellerman 1940 sagt von *Trichys:* "There is a tendency present for the animal to lose the tail during life".

1889 hatte Günther sich an Hand weiteren Materials endlich davon überzeugt, daß auch sein Typus-Exemplar zu einer geschwänzten Art gehört, bei der Häufigkeit der Schwanzlosigkeit aber doch nicht unpassend benannt sei. Er läßt sich jetzt ausführlich über die Schwanzkonstruktion aus: "With the evidence now before us there is no longer any reason to doubt that the skeleton described by Gervais really belongs to *Trichys.* He gives as the numbers of vertebrae: -D 16, L 5, S 4, C 21, whilst I find in our skeleton D 16, L 6, S 3, C 24. The caudal vertebral column bears four compressed, hatched-shaped chevron-bones between the fourth and eighth caudal vertebrae. The eighth vertebra marks the boundery between the proximal and distal portions of the caudal series, differing much in shape from the seventh as well as the ninth, and having a transverse process dilated into a broad lamina extending along the whole length of the centrum. The seven vertebrae preceding it are provided with strong and lamelliform transverse processes, whilst the apophyses rapidly disappear from the ninth vertebra backwards".

Ganz ähnliche Schwanzverhältnisse fand ich bei den ebenfalls hystricomorphen Baumratten *(Capromys)* der Untergattung *Mysateles* Lesson, 1842 (Mohr 1939). Auch hier bricht der Schwanz leicht an einer praeformierten Stelle ab. Die Jäger gaben gut Obacht, daß sie einen verwundeten *M. melanurus* Poey nicht am Schwanze zogen, weil sie wissen, daß er leicht abbricht, und das Tier dann entkommt. Bei *M. prehensilis* Poeppig soll diese Vorsicht nicht nötig sein; bei *M. nana* G. M. Allen ist sie es jedoch auch. Allen führt aus, daß wie bei den Stachelratten der locus minores resistentiae nahe der Schwanzbasis liegt, dort, wo der Haarcharakter zwischen Rumpf und Schwanz schroff wechselt. Der Verlust des Anhängsels scheint aber dem Tier keine besonderen Unbequemlichkeiten zu bereiten. "It comes away easely, without bleeding, leaving a rosette of frayed muscle fibers at the stump, just as a lizards tail when broken". Es handelt sich also bei Stachel- und Baumratten ebenso wie bei Pinsel- und Quastenstachlern um einen sofortigen Totalverlust, eine richtige Autotomie, anders als bei den Myoxiden und *Sylvaemus*-Arten, wo zuerst nur die Haut abreißt und das Tier nach dem Antrocknen der bloßgelegten Muskulatur und Sehnen den freistehenden Teil der Schwanzwirbelsäule selbst abbeißt.

Bei *Mysateles* sind die Schwanzwirbel nur einfach aneinander gereiht. Die Symphysen der benachbarten Wirbel berühren sich; die Gelenkfortsätze sind aber so kurz, daß sie sich nur unwesentlich überdecken, also gegenseitig keinen Halt geben. An der Schwanzunterseite sitzen der Berührungsstelle zweier Wirbel Sesambeine an, von denen die Fortsätze der an beiden Enden des 6. Schwanzwirbels einander entgegenstehen. Skelettuntersuchungen lehrten, daß der Bruch des *Mysateles*-Schwanzes jeweils zwischen dem 5. und 6. Schwanzwirbel stattfindet, und daß die distale Symphyse des 5. Wirbels am proximalen Ende des 6. sitzen bleibt. Es ist das also die Region, wo die an sich schon geringe Überdeckung der Gelenkfortsätze völlig aufhört und so eine Wirbeltrennung leicht möglich ist.

Bei *Trichys* und *Atherurus* dürfte die Schwanzlosigkeit auf die gleiche Weise entstehen. Auch Shelford erwägt, ob *Trichys* seinen Schwanz abwerfen könne, wenn sie daran gepackt wird und zieht gleich Allen den Vergleich mit dem Eidechsenschwanz. Hose 1893 stellte fest, daß die schwanzlosen Tiere fast stets Weibchen sind und nimmt an, daß ihnen oft beim Gejagtwerden durch das Männchen der Schwanz abgebissen wird. Daß es sich bei der Schwanzlosig-

keit nicht etwa um eine erbliche Minusvariante handelt, zeigt Hose durch seinen Bericht über ein schwanzloses Weibchen, das in Begleitung ihres geschwänzten Jungen gefunden wurde.

Gute Abbildungen des typischen Schwanzpinsels von *Trichys* geben schon Seba 1734, Shaw 1801, Buffon und Shelford 1916, letzterer, Günther 1889 und Lyon 1907 auch eine solche von einem der ihn zusammensetzenden „Pergamentbänder" (Abb. 5).

Genus *Trichys* Günther, 1876

Trichys, Günther, 1876, P. Z. S. Lond., p. 739. — Ellerman, 1940, Fam. Gen. Rod. I, p. 203. Genus-Typus: *Trichys lipura* Günther, 1876.

Schädel nicht pneumatisiert, ziemlich lang und schmal, bei älteren Tieren mit geringfügigem Hinterhauptskamm. Ausgeprägter Postorbital-Fortsatz, dahinter eine kräftige infraorbitale Einschnürung. Nasale kurz, schmal, kurz vor dem hinteren Ende ein wenig eingeschnürt, nach hinten zu nur bis zum vorderen Zygoma-Ansatz reichend. Rostrum schlank, Occipitalgegend hoch und kräftig. Paroccipitalfortsatz nicht verlängert. Bullae relativ klein. Gaumenspalten sehr kurz. Infraorbitalforamen für einen Hystricoiden klein, ohne Durchgang für den Nerv. Zygoma einfach, Jugale lang, doch nicht bis zum Lacrymale reichend, auf fast der ganzen Länge der Außenseite mit deutlicher Rille. Mandibel mit zwar nur gering, aber doch bemerkbar nach außen gedrehtem Processus angularis, sehr wenig nach hinten ausgezogen. Hinterer Kieferteil abgeflacht wie bei andern Histricoiden auch. Kronfortsatz fast so hoch wie Condylus. Backenzähne bewurzelt; Zahnreihen kurz.

Rumpf mit flachen kannelierten Stacheln bedeckt, dazwischen nur spärliche feine Wollhaare und vereinzelte, über das Fell hinausragende stärkere Borsten. Kopf und Unterseite behaart. Schwanz $^{1}/_{3}$—$^{1}/_{2}$ der Kopfrumpf-Länge, wenig behaart, am Ende mit einem Pinsel aus platten glattrandigen schmalen pergamentartigen Streifen.

Vorderfüße mit 4 gutentwickelten Fingern mit kurzer kräftiger Kralle; Daumen rückgebildet, manchmal mit, manchmal ohne Nagel. Füße den Händen ähnlich, aber länger, 5 Zehen. Hallux stärker als Pollux.

Schwanz geht nicht selten schon bei Lebzeiten verloren, namentlich bei Weibchen. — Höhlenbewohner mit vorwiegend nächtlicher Lebensweise.

Fundorte: Borneo, Sumatra und südliche Malayische Halbinsel (Malakka, Perak etc.).

Drei Arten:

1. a. Ohren etwa 28 mm lang, viel länger als breit, stumpf abgestutzt; Herkunft Sumatra	*macrotis*
b. Ohren etwa 18 mm lang, gerundet, etwa ebenso lang wie breit .	2
2. a. Herkunft Borneo	*lipura*
b. Herkunft Malayische Halbinsel (nicht auch Siam)	*fasciculata*

Trichys lipura Günther, 1876

Trichys lipura Günther, 1876, P. Z. S. Lond. p. 739, pl. 71; Borneo.
Trichys guentheri Thomas, 1889, P. Z. S. Lond. p. 235; Kina Balu, Borneo.
Trichys fasciculata Miller, 1913, Proc. U. S. Mus. **26**, p. 469.
Trichys lipura Ellerman, 1940, Fam. Gen. Rod. I, p. 205.
Trichys lipura lipura Davis, 1962, Bull. Singap. Nat. Mus. **31**, p. 94, Borneo.

Mit den Kennzeichen der Gattung.

Habitus wanderratten-ähnlich mit gerade nach hinten gestrecktem Schwanz. Gesamteindruck der Oberseite mittelbraun; jeder Stachel ist an der Basis weißlich, nach der Spitze zu bräunlich. An den Rumpfseiten geht das Braun des Rückens allmäh-

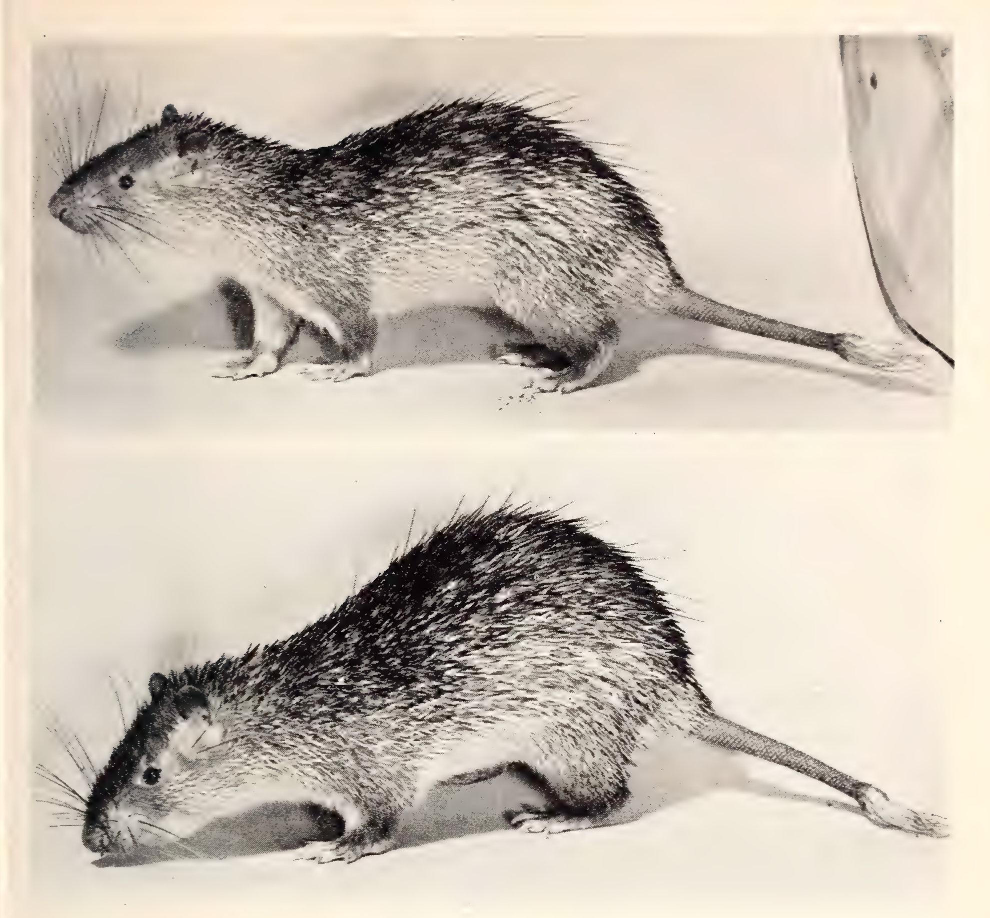


Abb. 2 (oben) und 3 (unten). Trichys lipura von Borneo im Zoo Washington (Aufnahme: Dr. Ernest P. Walker). Es sind dies die einzigen mir bekannten Lebendaufnahmen eines Pinsel-Stachlers, für deren Überlassung ich Herrn Dr. Walker sehr dankbar bin

lich und ohne scharfe Grenzlinie in die weißliche Unterseitenfärbung über. Die langen Schnurrhaare sind schwarz, die längsten mit aufgehellter Spitze.

Erwachsene Tiere haben 35—45 cm Kopfrumpflänge, 18—23 cm Schwanzlänge und 18 mm Ohrlänge. Der Schwanz ist in ganzer Länge mit verhältnismäßig großen rhombischen, in regelmäßigen Ringen angeordneten Schuppen bedeckt. Ein kurzes feines Haar entspringt an der Basis jeder Schuppe und liegt der Mittellinie der Schuppe so eng an, daß die Schuppe gekielt wirkt wie die einer Schlange. Gegen die Schwanzspitze zu werden die Haare zu 5—7 selten bis 20 cm langen Borsten, die den Pinsel bilden.

Lyon gibt für 2 erwachsene Tiere als größte Schädellänge 83,4 bzw. 83,7 mm, Zygoma-Breite 43,8 bzw. 44 mm, größte Länge der Nasalia 25,6 bzw. 27,1 mm. Die Schwanzlänge ist sehr variabel. Ein Tier von 45 cm Kopfrumpflänge hatte einen 17,5 cm langen Schwanz, ein anderes von nur 35 cm Kopfrumpflänge einen solchen von 23 cm.

Fundorte: Borneo: Kina Balu, Mount Salikon, Mount Kenepai, Kalulong.

Trichys macrotis Miller, 1903

Trichys macrotis Miller, 1903, Proc. U. S. Mus. **26**, p. 469.
Trichys macrotis Ellerman, 1940, Fam. Gen. Rod. I, p. 205.
Sehr ähnlich der Art von Borneo, auch in der Färbung. Der wesentliche Unterschied besteht in der andersartigen Länge und Form der Ohren. Die mit 28 mm gegenüber nur 18 mm bei gleichlangen *lipura* ziemlich langen Ohren von *macrotis* sind am Vorderrand geringfügig convex; die Spitze ist breiter gerundet als bei den andern beiden Arten, und das ganze Ohr wirkt mehr spatelförmig.

Am Schädel sind die Pterygoid-Fortsätze der beiden Arten verschieden *(lipura* und *macrotis;* von *fasciculata* ist mir nichts bekannt). Bei *lipura* sind sie schlank und in ganzer Länge gleichmäßig und glatt gebogen, Unterkante leicht verdickt, und Enden kurz zugespitzt. Bei *macrotis* sind diese Hamuli beträchtlich breiter mit einer kleinen, aber merklichen Zacke nahe der Mitte. Unterkante nicht verdickt, aber verbreitert und in einem Knöpfchen endend.

Miller gibt eine Anzahl Messungen (in mm) von seinem Typus-Exemplar, einem ad. ♀: Totallänge 653, Kopfrumpflänge 428, Schwanzlänge 225, Hinterfuß mit Krallen 64, ohne Krallen 61, Ohr ab Meatus 28 mm. — Die Mittelzahlen von 4 erwachsenen Tieren vom gleichen Fundort: Totallänge 614 (590—653), Kopfrumpflänge 420 (410—428), Schwanzlänge 197 (180—225), Hinterfuß mit Krallen 64 (62—66), ohne Krallen 60,3 (58—62) mm.

Schädelmessungen am Typus-Exemplar: Größte Länge 82, Basallänge 72, Basilarlänge 68, Nasale 27, Diastema 24, Breite beim Zygoma 44, Stirnenge 16, Mandibel 52,4, maxillare Zahnreihe (Alveolen) 13,4, mandibulare Zahnreihe 14,8 mm.

Fundorte: Sumatra: Tapanuli Bay, NW-Sumatra, Aru Bay.

Trichys fasciculata Shaw, 1801

Hystrix fasciculata Shaw, 1801, Gen. Zool. II, pt. 1, p. 11, pl. 124, Malakka.
Trichys fasciculata Jentink, 1894, Notes Mus. Leyden XVI, p. 208.
Trichys lipura Bonhote, 1900, P. Z. S. Lond., p. 881; Ulu Selama.
Shaw bringt 1801 die Abbildung und Beschreibung eines Stachelschweines von Malakka, beides dem 7. Supplement-Band zu Buffon's Geschichte der vierfüßigen Tiere



Abb. 4. Trichys fasciculata (Shaw) von Malakka (Aus Shaw, 1801)

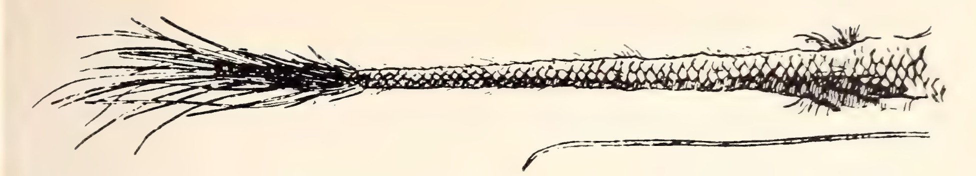


Abb. 5. Trichys lipura, ganzer Schwanz, darunter ein einzelner „Pergamentstreifen" aus dem Pinsel (Nach SHELFORD 1916).

entnommen. SHAW überschreibt diesen Abschnitt: „Brush-tailed Porcupine Hystrix Fasciculata, H. palmis tetradactylis, plantis pentadactylis, cauda mediocri apice setis complanatis fasciculato.

Porcupine with tetradactylous fore-feet, pentadactylous hind-feet, and tail terminated by a tuft of flattened bristles.

Le porc-epic de Malaca, Buff. suppl. 7. p. 303, pl. 77."

SHAW gibt auch die dazugehörige Abbildung wieder (Abb. 4) und ebenfalls kurz den Inhalt von BUFFON's Beschreibung: Dies Tier unterscheidet sich vom gewöhnlichen (europäischen) Stachelschwein in mehreren Einzelheiten, besonders in Länge und Form des Schwanzes, der hier nackt ist, beschuppt, ungefähr 1/3 der Körperlänge hat und endet *„by a tuft of long flat hairs, or rather small white laminae, resembling strips of parchment"*. Damit ist die Zugehörigkeit von *Hystrix fasciculata* Shaw zur Gattung *Trichys* völlig eindeutig erwiesen, ebenso die Zugehörigkeit zur Gattung *Atherurus* völlig eindeutig ausgeschlossen. Ein Vergleich mit den Aufnahmen eines lebenden Tieres (Abb. 2, 3) lehrt außerdem, das SHAWs Abbildung durchaus gut geraten ist – ganz im Gegensatz zu dem ebenfalls übernommenen Bild von *Atherurus macrourus.*

In der weiteren Beschreibung heißt es dann: der Körper mißt 15 oder 16 Zoll (38–40 cm) und ist demnach kleiner als das europäische Stachelschwein. Auch der Kopf ist verhältnismäßig länger, und die Schnauze, die mit schwarzer Haut bedeckt sei, hat Schnurrborsten von 5 oder 6 Zoll (12–15 cm) Länge. Die Augen sind klein und schwarz, die Ohren weich, rund und nackt. An den Vorderfüßen sind 4 durch eine gemeinsame Membran miteinander verbundene Zehen, sowie statt des Daumens nur eine Art Warze. Die fünf Zehen der Hinterfüße sind in ähnlicher Weise durch eine etwas kleinere bzw. kürzere Membran miteinander verbunden. Die Beine sind mit schwärzlichen Haaren bedeckt; Flanken und obere Teile des Körpers sind weißlich, und mit Stacheln bedeckt, die kürzer sind als die des europäischen Stachelschweines und eine besondere Form haben: etwas abgeplattet und mit einer Längsfurche versehen. Sie sind weiß an der Spitze und schwarz in der Mitte, und manche sind an der Spitze oben schwarz, unten weiß. Aus dieser Mischung resultiere der abwechselnd schwarze oder weiße Eindruck, den der ganze Körper des Tieres mache.

BONHOTE, der 1900 ebenfalls ein Tier, allerdings ein Jungtier vom Pinselstachler von Malakka (Ulu Selama) beschreibt, findet einige Unterschiede seines Jungtieres gegenüber der Beschreibung erwachsener Tiere durch BUFFON-SHAW:

1. Der Schwanz ist viel länger, etwa halbkörperlang.
2. Schnauze und Gliedmaßen sind braun, nicht schwarz.
3. Der Daumen hat einen kleinen Nagel und ist nicht nur einfach eine Warze.
4. Die Stacheln haben eine braune Spitze und eine weiße Basis statt weißer Spitze bei weißer Basis und braunem Mittelstück.

BONHOTE meint, dies Tier von Malakka stimme genau überein mit 6 Exemplaren *Trichys lipura* von Borneo, aber nicht mit *fasciculata* wie beschrieben von SHAW. Die angeführten Unterschiede sind jedoch belanglos und liegen innerhalb der Variationsbreite der Art, ja selbst der Gattung. Auf der Abb. 4 wirken Schnauze und Beine

keineswegs schwarz. Wesentlicher ist die Gleichheit des Fundorts am Festland; es ist sehr wenig wahrscheinlich, aus tiergeographischen Gründen, daß ein Tier von Malakka artidentisch ist mit einem von Borneo, zumal es sich von den geographisch näherliegenden Sumatranern unterscheidet.

Schädelmaße und -beschreibungen von *fasciculata* waren mir nicht zugänglich. Vorläufig kann man anscheinend die Arten *lipura* und *fasciculata* nur dann richtig benennen, wenn man ihren Fundort kennt. Vielleicht sind sie aber doch Lokalrassen der gleichen Species.

Fundorte: Malayische Halbinsel: Malakka, Ulu Selama, Perak. (Jentink gab Günther bekannt, daß die Pinsel-Stachler des Leidener Museums nicht von Siam, sondern ebenfalls von Malakka seien (Günther 1889).

Die Lebensweise der drei Arten Pinsel-Stachler scheint weitgehend gleich zu sein. Sie sind Höhlenbewohner mit hauptsächlich nächtlicher Lebensweise. Nach der Beobachtung zweier 1777 in Paris lebender Pinsel-Stachler heißt es (Shaw-Buffon): Diese Art, ähnlich anderen dieser Familie, die von der Natur anscheinend nur mit Verteidigungswaffen ausgerüstet sind, besitzt eine Art instinktiver Wildheit: Wenn sich ihm jemand nähert, stampft es mit den Füßen und scheint sich aufzublasen, indem es die Stacheln aufrichtet und schüttelt. Es schläft viel bei Tage und ist nur nachts tätig. Es sitzt beim Essen aufrecht, Äpfel und andere Früchte mit den Händen haltend und sie mit den Zähnen schälend. Es liebt besonders Steinobst, namentlich Aprikosen, nimmt auch Melonen. Nie wurde es beim Trinken beobachtet.

Davis (1962) fing auf Borneo eines der drei erbeuteten Tiere nachts in einer auf dem Boden gestellten Eingeborenen-Falle im Urwald. Zwei andere wurden auf Kulturland gefangen. Eines dieser drei Tiere hatte keinerlei Spur von einem Schwanz.

Banks (1931) sagt, er „saw one running about in the jungle in daylight, rippling along with a peculiar snake-like effect". Wie Hose (1893) gibt auch er an, daß der Schwanz zwar oft geschüttelt würde, aber nicht das von andern Stachelschweinen bekannte Rasseln verursachen könne. Beim Gehen soll die Schwanzspitze oft nach oben gebogen getragen werden wie beim Quastenstachler.

Zusammenfassung

Nomenklatur und Systematik der Stachelschwein-Gattung *Trichys* werden diskutiert. Von den drei beschriebenen Formen werden *macrotis* und *fasciculata* als selbständige Arten angesehen, während *lipura* vielleicht nur eine Unterart von *fasciculata* ist.

Summary

Nomenclature and systematic of the porcupine genus *Trichys* are discussed. Among the three described forms *macrotis* and *fasciculata* are considered as good species, whereas *lipura* may be a subspecies of *fasciculata*.

Literatur

Allen, G. M. (1911): Mammals of the West Indies; Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. **54**, p. 175–263. — Banks, E. (1931)): A popular account of the mammals of Borneo; J. Malayan Br. Roy. Asiat. Soc. 9. pt. 2, p. 1–139, 9 pls, map. — Bonhote, J. L. (1900): On the mammals collected during the "Skeat-Expedition" to the Malay peninsula. 1899–1900; P. Z. S. Lond. p. 869–883 (*Trichys lipura* p. 881). — Cederblom, E. (1898): Über *Trichys güntheri;* Zool. Jahrb. Abt. Syst. 11. — Davis, D. Dwight (1962): Mammals of the Lowland Rain-Forest of North Borneo; Bull. Singapore Nat. Mus. Nr. 31, 129 pp, 20 figs., 23 pls. — Ellerman, J. R. (1940): The families and genera of living rodents, Vol. I; London. — Günther, A. (1876): Report on some of the additions to the collection of mammalia in the British Museum; P. Z. S. Lond. p. 735–751, pls. 69–74. — Günther, A. (1889): Note on a Bornean Porcupine, *Trichys lipura;*

P. Z. S. Lond. p. 75–77, 2 figs. — HOSE, CHARLES (1893): A descriptive account of the mammals of Borneo; London, 78 pp. (p. 61: *Trichys lipura).* — JENTINK, F. A. (1894): On *Trichys fasciculata* (Shaw); Notes Mus. Leyden XVI, p. 205–209. — LYON, M. W. (1907): Notes on the porcupines of the Malay Peninsula and Archipelago; Proc. U. S. Nat. Mus. **32**, p. 575–594, pls. 54–57. — MILLER, G. S. (1903): Mammals collected by Dr. W. L. Abbott on the coast and islands of Northwest Sumatra; Proc. U. S. Mus. **26**, p. 437–483 (p. 469: *Trichys macrotis).* — MOHR, E. (1939): Die Baum- und Ferkelratten-Gattungen *Capromys* Desmarest (sens. ampl.) und *Plagiodontia* Cuvier; Mitt. Hamburg. Zool. Mus. u. Inst. **48**, p. 48–118, 54 figs. — SEBA (1734): Thesaurus I, p. 84, pl. 52, fig. 1 (ganzes Tier), fig. 2 (Ende des Schwanzes). — SHAW, G. (1801): General Zoology or Systematic Natural History, Vol. 2, part 1. — SHELFORD, Robert W. C. (1916, 2. ed. 1917): A Naturalist in Borneo; London, 2. ed. Amsterdam 1917. — WATERHOUSE, G. R. (1848): A natural history of the mammalia; Vol. II; London (p. 470: *Trichys).*

Anschrift der Verfasserin: Dr. ERNA MOHR, Hamburg-Langenhorn I, Kraemerstieg 8

Report on a collection of Bats (Microchiroptera) from N. W. Iran

By David L. HARRISON

Eingang des Ms. 11. 1. 1963

A small collection of bats was made on the 21st August, 1961 by the University College of Wales Expedition to N. W. Iran. They were obtained in the Sulphur Caves at Guter-Su, north of Mt. Sabalan. This locality is in Iranian Azerbaijan, 38° 10' N, 47° 40' E. The material consists of seventeen specimens, including six species of Vespertilionid Bats, several of which are unknown in Iran and therefore of considerable interest. It is unfortunate that the specimens were mostly in poor condition, many of them found in a mummified condition and subsequently preserved in alcohol. They had evidently been overcome by the sulphur fumes in the cave. It has been possible, however, to extract the skulls of most of them and thus to make precise identifications. Because of their condition, only limited external measurements could be taken. The species contained in the collection are listed and discussed below.

Myotis blythi Tomes, 1857 Lesser Mouse-eared Bat

1 specimen No. 6. ♀ ad.

This species is known from several localities in Iran and has been obtained at Resht, on the S. W. Caspian, not far from the present locality. It is also known in this region from Armenia where DAHL (1954) recorded it from several localities, and in N. E. Iraq, where HATT (1959) recorded it from Baradust. HARRISON & LEWIS (1961) reviewed the Mouse-eared Bats of the Middle East and showed that the two Iranian forms *omari* Thomas, 1905 and *risorius* Cheesman, 1921 are both in reality races of *Myotis blythi,* not of *Myotis myotis* as originally described by these authors. The two forms are only distinguishable by average colour difference and the present specimen, being alcoholic, cannot be subspecifically determined. Its measurements, given below, agree well with those of other Iranian specimens of *M. blythi.*

Forearm: 64.3 mms. Hind Foot: 12 mms.

Skull Measurements: Greatest Length: 22 mms. Condylobasal length: 20.6 mms; Breadth of the Braincase 9.3 mms; Interorbital constriction: 4,8 mms; Maxillary cheekteeth c-m^3 8.9 mms; Mandibular cheekteeth c-m_3 9.8 mms; Mandible: 16.8 mms.

Myotis nattereri araxenus Dahl 1947

2 specimens No. 7 ♂. No. 17 ? sex.

The measurements of these two specimens agree well with those given by Dahl (1947) and Kuzyakin (1950) for this large and little known race of *M. nattereri*. The skull particularly is outstandingly larger than that of *M. n. nattereri*. It was originally described by Dahl (1947) from specimens obtained in the area of the village of Amagu, Azizbekovski region, Rr. Araxes Valley, Armenia; he subsequently (1954) additionally recorded *M. n. nattereri* from Mosesgekh, Shamshadinski region and from Sevan in Armenia. The present specimens extend its known range into N. W. Iran and its discovery there is not altogether surprising, since Guter-Su is not far distant from the Araxes Valley. The colour of these specimens cannot be determined, but their measurements are given below. According to the Russian authors mentioned above the forearm in this race measures 42.3—47.8 mms; the condylobasal length of the skull ranges from 16.2—16.8 mms and the length of the maxillary toothrow is 6.4—7.3 mms. One of the Iranian specimens is a little smaller than these measurements, but still clearly larger than the typical race.

Table 1

Measurements of *Myotis nattereri araxenus* Dahl (in mms)

Specimen	Forearm	Greatest Length Skull	Condylobasal length	Zygomatic Breadth
7. Guter-Su	42.7	17.2	15.7	—
17. Guter-Su	42.6	17.8	16.4	10.7

Specimen	Breadth of Braincase.	Interorbital Constriction	Maxillary cheekteeth c-m3	Mandibular cheekteeth c-m3	Mandible
7. Guter-Su	8.0	4.0	6.2	7.0	12.3
17. Guter-Su	8.0	4.1	6.5	7.2	13

Apart from their greater size these specimens of *M. n. araxenus* agree with *M. n. nattereri* in all important features of external, cranial and dental morphology.

Myotis mystacinus Kuhl, 1819

3 specimens. Nos. 8, 9, 10. 3 ♂.

This species was quoted from Iran by Ognev, (vide Ellerman & Morrison-Scott, 1951), and Kuzyakin (1950) gives a distribution map showing its occurrence in the S. W. Caspian region, so that its presence in Iranian Azerbaijan is not unexpected. Dahl (1954) has recorded the race *M. m. przewalskii* Bobrinskii, 1926, from Armenia. According to Bobrinskii, Kuznetzov & Kuzyakin (1944) this race differs in its more round swollen brain case and poorly developed second small premolar as compared with *M. m. mystacinus,* but these characters are not clearly apparent in the present specimens and it appears wiser to leave the question of their subspecific determination open, pending the collection of further material. Their measurements are given below.

Table 2

Measurements of *Myotis mystacinus* (in mms)

Specimen	Forearm	Skull Greatest Length	Condylobasal Length	Zygomatic Breadth	Interorbital constriction.
No. 8 ♂	35.8	14.6	13.7	8.4	3.6
No. 9 ♂	36.1	14.6	13.9	—	3.7
No. 10 ♂	36.1	14.0	—	—	3.7

Specimen	Breadth of Braincase	Maxillary cheekteeth c-m³	Mandibular cheekteeth c-m3	Mandible
No. 8 ♂	6.9	5.7	5.8	10.2
No. 9 ♂	7.4	5.2	5.7	10.7
No. 10 ♂	6.9	5.1	5.8	10.0

Eptesicus serotinus Schreber, 1774

1 specimen. No. 1. ♂ adult.

This specimen agrees well in all essential features with a spirit specimen in the British Museum collection taken at the foot of the Elburz Mountains, S. E. Caspian. Although the colour of both these spirit bats cannot be accurately determined because of immersion in alcohol, it is clear that they are both far too dark to be referable to the pale form *E. serotinus shiraziensis* Dobson, 1871, from S. W. Iran. Furthermore the cranial and external measurements of these N. Iranian Serotines are a little smaller than those of the type of *E. s. shiraziensis.* The species is known from Armenia (Dahl 1954) and the typical subspecies has been recorded from Lebanon and Israel (Lewis & Harrison 1962). It is probable that the present specimen also is referable to the nominate race, but freshly skinned material is needed to confirm this. Measurements: Forearm: 52.3 mms. Skull, greatest length 21.3 mms; condylobasal length 20 mms; breadth of the braincase 9 mms; interorbital constriction 4 mms; maxillary cheekteeth c-m³ 7.6 mms; mandibular cheekteeth c-m3 8.1 mms; mandible 15.8 mms.

Eptesicus bobrinskii Kuzyakin, 1935

7 specimens. 4 ♂ 3 ♀ Nos. 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13.

This rare species is hitherto unknown outside the geographical limits of Russia. It is distinguished from *E. nilssoni* by its smaller size (forearm 34.5—36 mms, as against 38—43 mms in *E. nilssoni);* very flattened skull, its height in the tympanic region 5.4—6 mms. (6.4—7 mms. in *E. nilssoni)* and narrow rostrum, the width across the upper canines being equal to the interorbital constriction or only exceeding this by not more than .2 mm. (vide Kuzyakin, 1950).

The skulls have been extracted from the seven Iranian specimens and they agree very closely with the description of the species and figures of the skull given by Kuzyakin (1950). They have been compared with six specimens of *E. n. nilssoni* in the British Museum collection from Norway, Sweden and Harz. They differ completely from those in the smaller size and very marked cranial flattening of this species, with quite straight dorsal profile of the skull and very narrow rostrum. There can be no doubt therefore that these specimens extend the known range of *E. bobrins-*

kii to Iran. These specimens have also been compared with material of *Eptesicus nasutus* Dobson, 1877, to which this species was provisionally referred by Ellerman & Morrison-Scott (1951). There is no doubt that *E. bobrinskii* is quite different from *E. nasutus* and that in fact it is a distinct species. In view of the rarity of this bat and the uncertainties regarding its status it would seem useful to give a detailed description of the Iranian material in comparison with Kuzyakin's description and with *E. nasutus*.

The pelage is thick, about 9 mms. long on the back, which is considerably longer than that of *E. nasutus* (only about 5 mms. on the back). The colouration cannot be precisely determined in these spirit specimens, but they are probably darker than the material from Russia examined by Kuzyakin which are described by him as olive yellow on the back and whitish on the underparts, the bases of all hairs dark brownish with a variable mixture of pale yellowish. Certainly in these Iranian specimens the hair bases are dusky, the tips on the back paler, in some specimens with a distinct golden brown sheen little evident in others. The tips of the hairs on the belly appear whitish. The ears and membranes are dusky blackish and semiopaque. It may be noted that in contrast the hairs of *E. nasutus pellucens,* which occurs in Iran, are pale to their bases, while its membranes are very pallid and translucent.

The tip of the tail projects free from the membrane more than 3—6 mms. as described by Kuzyakin. The tail of *E. n. pellucens* does not project. The calcar is well developed and a small postcalcareal lobe is present. The ear is bluntly rounded above and rather narrow in its upper part. The tragus is bluntly rounded above with a well developed, bluntly rounded basal lobule posteriorly. That of *E. n. pellucens* is narrower and relatively taller, and the posterior basal lobule is not well developed.

The wings are very short and narrow, just as described by Kuzyakin and the components of the left wing of a specimen from Guter Su are given below, compared with those of a specimen of *E. n. pellucens* in the author's collection from Shaiaba, S. Iraq.

	E. bobrinskii ♂ No. 2. Guter Su	*E. n. pellucens* ♂ ad. No. 1. 1623. Shaiaba, S. Iraq.
Forearm	34.8	38.5
Metacarpal 2	27	35
Metacarpal 3	28.4	37
Metacarpal 4	28.3	35.7
Metacarpal 5	26.3	34.1
1st Phalanx, Digit 3	11.2	10.1
2nd Phalanx, Digit 3	8	11.2
3rd Phalanx, Digit 3	5.3	6.0
1st Phalanx, Digit 4	9.3	9.3
2nd Phalanx, Digit 4	5.8	6.0
3rd Phalanx, Digit 4	2.2	2.0
1st Phalanx, Digit 5	8	7.0
2nd Phalanx, Digit 5	4.8	5.0

The wing membrane is inserted at the base of the first toe. The penis is swollen in its middle and distal parts, as described by Kuzyakin; it is almost bare of hairs and somewhat dorso-ventrally flattened.

The baculum is present and small, .6—.7 mm. in length and shaped as shown in the figure, its distal extremity is very slightly enlarged, its base moderately widened and slightly concave in the mid line posteriorly, and excavated ventrally.

The skull is the most remarkable and distinctive feature of this bat. It is both larger and longer than of *E. n. pellucens* and differs in its marked degree of flattening.

The dorsal profile is almost straight from the nasals to the lambda. A further important feature is the narrowness of the rostrum and as described by KUZYAKIN the width across the canines is less than or not more than .2 mm. greater than the interorbital constriction. In *E. n. pellucens* the rostrum is noticeably wider than the interorbital constriction. The lambda is not at all elevated in these specimens of *E. bobrinskii*, whereas it is in *E. n. pellucens*. In the dentition i^1 is bicuspid in this species, the secondary cusp attaining three-quarters the height of the first. In *E. n. pellucens* i^1 is unicuspid.

It is therefore clear that *E. bobrinskii* is quite distinct from *E. n. pellucens* in a number of features and that the two forms are different species. KUZYAKIN (1950. loc. cit) recorded *E. bobrinskii* from the following localities in Russia: Kazalinsk; the well of Tyulek, 65 Kms. E. of Aralsk; the Malye Barsuki sands, north of the Sea of Aral; the desert of Bet-pak-dala (Prickuyski Hungry Steppe); 150 Kms. N. of Aralsk; near Irgiz and 60 Kms. N. E. of Irgiz. He also mentions a specimen from near Faskal, N. Osetia and another which is labelled Yakutsk.

The forearm measurements (the other standard flesh measurements in these specimens cannot be relied upon) and the cranial measurements are tabulated below and will be seen to correspond well with those given by KUZYAKIN (loc. cit. p. 375) although some of the cranial dimensions average a little smaller in this series.

Table 3

Measurements of *Eptesicus bobrinskii* (in mms)

Specimen	Forearm	Skull Greatest Length.	Condylobasal Length.	Zygomatic Breadth	Interorbital constriction.	Height at Tympanum
No. 2 ♂	34.8	14.8	14.2	—	3.8	5.2
No. 3 ♂	35.3	15.0	14.0	8.7	3.9	5.5
No. 4 ♀	34.9	—	—	—	—	—
No. 5 ♂	34.6	15.2	14.6	8.3	4.0	5.2
No. 11 ♀	35.6	15.1	14.3	—	3.9	5.3
No. 12 ♀	33.6	—	—	—	—	—
No. 13 ♂	34.3	14.8	14.2	—	—	—

Specimen	Distance across upper canines	Breadth of braincase	Maxillary cheekteeth c-m³	Mandibular cheekteeth c-m3	Mandible
No. 2 ♂	3.7	7.2	4.7	5.3	10.2
No. 3 ♂	3.8	7.6	4.8	5.2	—
No. 4 ♀	—	—	—	5.1	—
No. 5 ♂	3.7	7.2	4.8	5.2	9.2
No. 11 ♀	3.8	7.7	4.9	—	—
No. 12 ♀	—	—	—	5.2	9.6
No. 13 ♂	3.7	—	4.9	5.2	10.8

Plecotus wardi Thomas, 1911

3 specimens, No. 14, 15, 16. ♂♂♂

LANZA (1960) has shown that two sibling species of the Genus *Plecotus* exist together in southern Europe and that *P. auritus* Linnaeus and *P. wardi* Thomas are

only distinguishable from one another for certain by the form and size of the baculum, although the cranial measurements and size of the tympanic bulla are also helpful in European material. The penis of each of these three male *Plecotus* from N. W. Iran was treated with 5 % Potassium Hydroxide and stained with alizarin red. The baculum of each has been extracted and compared with those of two British examples of *P. auritus*. In each case the baculum is smaller (.8 mm long in each of these 3 specimens) and differs in form from those of *P. auritus* in precisely the manner described by LANZA (loc. cit. fig. 1. p. 11). The basal part of the bone is shorter and broader and its shaft is more gradually widened as it passes back towards the base. There can be no doubt therefore that these specimens represent *P. wardi* and material from other Middle Eastern countries must be re-examined for precise identification by the morphology of the baculum.

The measurements of the three specimens are given below.

Table 4

Measurements of *Plecotus wardi* (in mms)

Specimen	Forearm	Skull Greatest Length	Condylobasal Length	Zygomatic Breadth	Interorbital constriction
No. 14 ♂	41.3	17.3	15.8	8.6	3.2
No. 15 ♂	40	16.9	15.6	8.4	3.2
No. 16 ♂	40.8	16.9	15.8	—	3.2

Specimen	Breadth of Braincase	Tympanic Bulla	Maxillary cheekteeth c-m³	Mandibular cheekteeth c-m³	Mandible
No. 14 ♂	8.3	4.6	5.6	5.8	10.7
No. 15 ♂	8.2	4.3	5.2	5.9	10.6
No. 16 ♂	8.2	4.4	5.2	5.8	10.4

These measurements agree quite closely with those of the North African specimens of *P. wardi* studied by LANZA, which have smaller skulls than S. European examples of the species, but large tympanic bullae. LANZA considered that *P. auritus* probably does not exist in N. Africa and that the form *P. christiei* Gray may be referable to *P. wardi*. It is unfortunate that the type specimen of *P. christiei* is in poor condition, its sex cannot be determined, nor was a precise type locality given in the original description. The present specimens certainly establish the presence of *P. wardi* in N. W. Iran.

It seems likely that the name *Plecotus austrialus* Fischer, 1829, will prove to be the valid specific name for the *P. wardi* group of LANZA.

Summary

A collection of bats from Iranian Azerbaijan is listed and described. All were obtained at Guter-Su, N. of Mt. Sabalan, 30° 10' N. 47° 40' E. They include six forms, of which *Eptesicus bobrinskii*, *Myotis nattereri araxenus* and *Plecotus wardi* are new additions to the fauna of Persia. *Eptesicus bobrinskii* is considered to be a distinct species from *E. nasutus*.

Zusammenfassung

Eine Sammlung Fledermäuse aus dem persischen Asserbaidjan wird beschrieben. Alle Tiere wurden bei Guter-Su, nördlich Mt. Sabalan, 30°10'N, 47°40'O gesammelt. Die Sammlung

umfaßt 6 Species, von denen *Eptesicus bobrinskii, Myotis nattereri araxenus* und *Plecotus wardi* für die persische Fauna neu sind. *Eptesicus bobrinskii* wird als von *E. nasutus* artlich verschieden aufgefaßt.

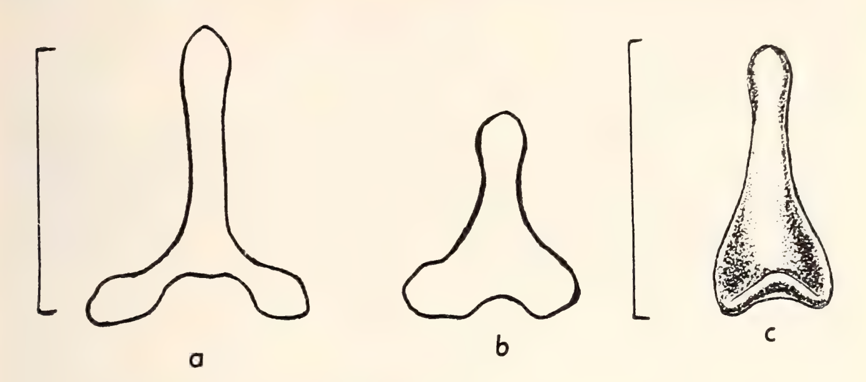


Fig. 1. Bacula of *Plecotus.* a. *Plecotus auritus* No. 19. 1227 ♂ Godstone, Surrey. 24. XI. 1951 — b. *Plecotus wardi* Guter Su. Azerbaijan. Aug. 1961. Scale = 1 mm. — c. Baculum of *Eptesicus bobrinskii* No. 5 Guter Su, Azerbaijan. Scale = 6 mm

Fig. 2. Above. Skull of *Eptesicus bobrinskii,* No. 3. Guter Su, Azerbaijan, *below: Eptesicus nasutus pellucens,* No. 1. 1623. Shaiaba, S. Iraq. 8. III. 1955. Dorsal and lateral views

Acknowledgements

The author is much indebted to the members of the University College of Wales Expedition to N. W. Iran, who obtained these interesting specimens and also to the staff of the Mammal



Fig. 3. Above. Skull of *Myotis nattereri araxenus,* No. 17. Guter Su, Azerbaijan, *below: Myotis nattereri nattereri,* No. 3. 857. Pampisford, Cambridgeshire, July, 1949. Dorsal and lateral views

Section of the British Museum (Natural History) for their kind co-operation. I am also much indebted to Mr. D. D. Harber for his invaluable help in the translation of Russian works, and to Mr. Gordon Anckorn of Sevenoaks for the photographs.

Literature

Bobrinskii, N. A., Kuznetzov, B. A., & Kuzyakin, A. P. (1944): Key to the Mammals of the U.S.S.R. II; Chiroptera. — Dahl, S. K. (1947): Dokl. Akad. Nauk. Armenian S.S.R. 7 (4) 173–178. — Dahl, S. K. (1954): The animal World of the Armenian S.S.R., Vol. I. Vertebrates. Pt. II. Mammals. — Ellerman, J. R., & Morrison-Scott, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758–1946; Brit. Mus. Pub. London. — Harrison, D. L., & Lewis, R. E. (1961): The large Mouse-eared Bats of the Middle East, with description of a new subspecies; J. Mammal. 42. No. 3, 372. — Hatt, R. T. (1959): The Mammals of Iraq; Misc. Pub. Mus. Zool. Univ. Michigan No. 106. 30. — Kuzyakin, A. P. (1950): Bats; Moscow. — Lanza, B. (1960): Su due specie criptiche di Orecchione: "*Plecotus auritus*" (L) e "*P. wardi*" Thomas (Mamm; Chiroptera); Monit. Zool. Ital. LXVIII. N. 1–2. 7. — Lewis, R. E., & Harrison, D. L. (1962): Notes on bats from the Republic of Lebanon. P.Z.S. 138. Pt. 3. 473.

Authors adress: Dr. David L. Harrison, Bowerwood House, St. Botolph's Road, Sevenoaks, Kent, England

Two new bats for Iran

By E. Etemad

Eingang des Ms. 8. 7. 1963

Recently among some specimens of bats which were sent to me for identification I found two new interesting bats which have not been recorded before in Iran.

1. *Myotis capaccinii* Bonaparte, 1837. — The only one specimen which I received was preserved in Formaldehyde, so the external measurement is approximate.

External measurements: Head and body 45,7 mm, tail 29,1 mm, hind foot 9,2 mm, ear 10,8 mm, forearm 39,0 mm;

Cranial measurements: Condylocanine length 12,8 mm, interorbital constriction 3,6 mm, breadth across upper canine 4,0 mm, length of upper teeth row 6,4 mm, breadth of brain case 7,4 mm. The locality of this specimen is Fars, a southern province of Iran.

2. *Rhinolophus euryale* Blasius, 1853. — Like the previous species I received only one specimen which was badly dried without skinning and using any preservatif, so external measurement except the forearm was not possible. — Size of forearm 47,5 mm.

Cranial measurements: Length of condylocanine 16,3 mm, length of upper teeth row 6,3 mm, zygomatic breadth 9,4 mm, mastoidal breadth 9,2 mm.

This specimen has come from Khorassan, north eastern part of Iran.

Literature

Bobrinskij, N. A., Kuzyakin, A. P., & Kuznetzov, B. A. (1944): Key to the Mammals in the USSR (translated in English 1948). — Ellerman, J. R., & Morrison-Scott, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals; London.

Adress of the author: Dr. E. Etemad, Department of Biology, Veterinary collegs, Eisenhower street, Teheran, Iran

Zur Carnivorie bei *Cephalophus dorsalis*

Von Fred Kurt

Aus der tierpsychologischen Abteilung der Universität Zürich am Zoologischen Garten, Direktor: Prof. Dr. H. Hediger

Eingang des Ms. 8. 2. 1963

Früher herrschte in Zoologischen Gärten oft die Vorstellung einer extremen Spezialisation gewisser Tierarten auf ein bestimmtes Futter. Heufresser (Ungulaten etc.) wurden Fleischfressern (Carnivoren) gegenübergestellt. Neue Ernährungsmethoden einerseits und genaue Feldbeobachtungen andererseits haben gezeigt, daß die Grenze zwischen Herbivoren und Carnivoren nicht zu streng gezogen werden darf (vergl. H. Hediger, 1950 s. 21 und 121). Als typischer omni-

vorer Ungulatentyp sei hier *Hyemoschus aquaticus* erwähnt. Dieser Tragulide ernährt sich nach Bourlière (1954 p. 75) z. T. von Fischen. Nach Sanderson (zit. Bourlière) frißt er auch Insekten. Nach Beobachtungen von R. Tanner frißt das Männchen des amerikanischen Tapirs *(Tapirus americanus)* des Zürcher Zoos regelmäßig frische Fische, die es sogar tauchend aus metertiefem Wasser holt. E. Mohr (schriftliche Mitteilung) erwähnt auch Carnivorie beim Rentier.

Wiederholt werden in der Literatur Freilandbeobachtungen erwähnt, bei denen Antilopen gesehen wurden, wie sie Vögel jagten und töteten. H. Hediger (1951, s. 111) berichtet dies von einem männlichen Impala *(Aepiceros melampus)*, H. C. Maydon (1932, s. 42) von einem Paar Berg-Oribis *(Ourebia montana)*. Derselbe Autor schreibt weiter: „I never saw a wild Antilope take any notice of a bird before or since, but a pet Duiker buck, which I kept loose in my garden on one occasion attacked and killed a tame Bustard, . . .“. Auch Sanderson (1936, s. 307) weist auf ein carnivores Verhalten beim Steppenducker *(Sylvicapra)* hin: „Die Steppenducker sind nicht, wie man meinen sollte, reine Pflanzenfresser, sondern nehmen auch manches Kleingetier zu sich, ja man will sie gelegentlich an Aas lecken gesehen haben.“ J. v. Oertzen (1913, s. 45) beobachtete, daß sich *Cephalophus* gelegentlich von Termiten ernährt. Im Zürcher Zoo konnte die Carnivorie bei einem Paar Schwarzrückenducker *(Cephalophus dorsalis)* bestätigt werden, während sieben andere Antilopenarten der folgenden Gattungen jegliche Fleischnahrung, die in Form von frischgetöteten Vögeln, Mäusen und Hackfleisch sowie Heuschrecken angeboten wurde, verweigerten: *Boselaphus, Strepsiceros, Oryx, Connochaetes, Antilope, Gazella.* R. Honegger (mündliche Mitteilung) konnte im Zoo von Philadelphia Nilgauantilopen mit frischem Hackfleisch füttern.

Das *Cephalophus*-Weibchen im Zürcher Zoo wurde ursprünglich mit Perlhalstauben zusammen gehalten. Als bei einer Bestandeskontrolle dem Wärter auffiel, daß Tauben fehlten, schrieb man den Verlust dem Hausmarder zu, der hin und wieder Schaden unter dem Parkgeflügel angerichtet hatte. Von den fehlenden Tauben fand man jeweils Flügel- und Schwanzfedern. Nach genauer Kontrolle erwies sich das Gehege als mardersicher. Der Verdacht fiel auf den Ducker, dem eine frischgetötete Taube vorgesetzt wurde, die er auch sofort fraß. Lebendige Tauben, die in einem Holzkäfig ins Gehege gestellt wurden, attakkierte der Ducker und biß jeweils nach dem Kopf des Vogels, wenn sich dieser aus dem Käfig zu befreien suchte. Die Analyse von acht aufgenommenen Beobachtungsprotokollen und zwei Filmen weisen auf einen stereotypen Ablauf des Freßaktes hin, der in folgende Handlungsabschnitte zerfällt: 1. Sichern, olfaktorische Kontrolle des Bodens, Jagen der Beute, Zubeißen oder Schlagen mit den Vorderläufen nach der Beute. 2. Ergreifen der Beute. 3. Wegrennen und Aufsuchen eines Ortes mit



Abb. 1. Schwarzrücken-Ducker *(Cephalophus dorsalis)* beim Fressen einer Taube (Aufnahme: F. Kurt im Zoo Zürich)

relativer Sicherheit (im Sinne HEDIGERS), olfaktorische Inspektion. 4. Abbeißen des Kopfes mit dem Backengebiß (Abb. 1). Der Kopf wird in einem Male vom Rumpf getrennt. 5. Beißen in die Flügel und Brechen der Femurknochen, ohne jedoch die Vorderextremitäten zu fressen. 6. Fassen mit Maulspitze an der Schultergegend und Saugbewegungen, die durch Schleckbewegungen der Zunge entlang der Lippen unterbrochen werden. 7. (fakultativ) Weiterfressen am Kadaver kaudalwärts, indem mit dem Bakkengebiß einzelne Stücke abgebissen werden. 8. Gähnen, Schlecken der Rücken- und Flankengegend.

Flugunfähige Vögel (junge Tauben und Küken), die sich am Gehegeboden aufhalten, erregen nach kurzer Zeit die Aufmerksamkeit des Duckers. Dieser beginnt nach einer ersten optischen Feststellung der Beute mit angelegten Ohren und vorgestrecktem Kopf die Luft durch die merklich aufgeblähten Nüstern einzusaugen. Anschließend erfolgt eine olfaktorische Kontrolle des Bodens in Richtung gegen die Beute. Beginnt diese zu fliehen, wird sie vom Ducker verfolgt, wobei dieser den Kopf gesenkt behält. Küken ducken sich nach kurzer Verfolgung und werden durch einen Biß in Brust- und Bauchgegend sofort getötet. Flugunfähige Tauben versuchen dagegen immer wieder aufzufliegen und werden nach erfolglosen Beißversuchen mit Vorderlaufschlägen auf den Kopf, Hals und Rücken betäubt. Dieses Verhalten wird von verschiedenen Autoren an anderen Arten bereits beschrieben. So berichtet H. HEDIGER (1951, s. 111) von dem schon erwähnten Impala-Männchen: „. . . la perdrix avait été touchée plusieurs fois sur le dos par un des pieds antérieurs. Je croyais que l'oiseau avait été tué, . . .“ H. MAYDON (1932, s. 142) bestätigt diese Beobachtung an Oribis, die eine Taube auf dieselbe Art jagten: „. . . and struck it down with his forefeet, just as it spread its wings to rise.“ Das Schlagen mit den Vorderläufen konnte übrigens auch ausgelöst werden, indem man dem Ducker einen Taubenkadaver vorhielt, ohne ihn dem Tier sofort zu geben. Gelingt es dem Ducker, die Beute fest zu fassen, rennt er zu seinem Heulager, das ihm als Ruhestätte dient. Dort wird diese durch Abbeißen des Kopfes getötet. Vögel, die kleiner sind als Tauben, werden nicht dekapitiert, sondern ganz gefressen. Von acht frischgetöteten Tauben, die dem Ducker vorgesetzt wurden, biß dieser zuerst allen den Kopf ab. Diese mit dem Backengebiß geführte Bewegung erfolgt rasch (1—8 Sekunden). Der Kopf wird zerkaut und ganz gefressen. Anschließend wird der Kadaver olfaktorisch kontrolliert, die Flügel werden abgebissen oder wenigstens gebrochen, obwohl sie, wie die in drei von acht Fällen abgebissenen Beine, nicht gefressen werden. Erst jetzt wird richtig weitergefressen, indem die Antilope diesen an der Schultergegend in der Schnauzenspitze faßt. Einstweilen werden keine weiteren Stücke abgebissen, die Bewegung der Wangenmuskulatur verraten vielmehr Saugbewegungen. Die nach Ablauf des „Saugens“ untersuchten Kadaver zeigten eine auffallende Blutarmut und zum großen Teil ein Fehlen von Eingeweidepartien. Nach dem Fressen von größeren Kadavern oder Teilen derselben „gähnten“ die Tiere jeweils. Ebenso wurden Rücken und Flanken ausgiebig „geschleckt“. Einzeln gereichte Federn werden olfaktorisch kontrolliert, eventuell sogar ins Maul genommen, aber nie gefressen, während sie zusammen mit fleischreichen Kadaverteilen verspiesen werden. In insgesamt 15 Versuchen wurden einzelne Teile von toten Vögeln (Küken und Tauben) angeboten, die der Ducker mit Ausnahme von Beinen und Flügeln fraß. Heuschrecken, Mäuse und Hackfleisch wurden nicht angenommen, das letzte löste sogar Schreckreaktionen aus (Haarsträuben, Ohren-nach-rückwärts-richten und Wegrennen). Untersuchungen am Schädelskelett von *Cephalophus doria* im Zoologischen Museum der Universität Zürich zeigte die für antilopine Ungulaten typische Zahnformel. Auch morphologisch wurden keine Zahnmerkmale gefunden, die auf Carnivorie hinweisen würden.

Da nach H. HEDIGER (1961, s.) u. a. die Antilopen zu denjenigen Ungulaten gehören, bei denen nach erfolgter Geburt das Muttertier die Nachgeburt regelmäßig frißt, lag

die Frage auf der Hand, wie sich die Weibchen von denjenigen Arten, die normalerweise Fleischnahrung verweigerten, sich in der Zeit kurz nach der Geburt verhalten.



Abb. 2. Großer Kudu *(Strepsiceros strepsiceros)* beim Dekapitieren einer Taube (Aufnahme: F. Kurt im Zoo Zürich)

Eine Hirschziegenantilope und ein Gnu nahmen eine Woche nach dem Gebären keine Fleischnahrung zu sich, obwohl beide die Nachgeburt gefressen hatten. Bei einem großen Kudu *(Strepsiceros strepsiceros)* konnten entsprechende Versuche über die Zeitspanne vor und nach der Geburt durchgeführt werden. Dabei zeigte es sich, daß dieses Tier Küken, Taubennestlinge, Tauben und sogar Hackfleisch gierig fraß bis zwei Tage nach dem Werfen. Fünf Tage nach der Geburt wurden nur noch Küken gefressen, Tauben wurden wohl ins Maul genommen aber nicht mehr gefressen. Hackfleisch löste in dieser Zeit bereits wieder Schreckreaktionen aus wie vor der Geburt. 15 Tage nach dem Werfen fraß das Weibchen immer noch Küken. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich das Tier, das in dieser Zeit wiederholt Küken erhielt, an Fleischnahrung gewöhnt hatte und daher solche weiterhin zu sich nahm. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß auch hier die Tauben dekapitiert werden. Wie bei *Cephalophus* wird auch hier diese Bewegung mit dem Backengebiß geführt (Abb. 2). Küken werden ganz verschlungen. Ein weiteres Kuduweibchen, das vor der Geburt gegenüber jeglicher Fleischnahrung Schreckreaktionen gezeigt hatte, fraß zwar auch zwei Tage nach der Geburt, bei der die Nachgeburt verspiesen wurde, keine Küken, doch nahm es diese ins Maul, kaute sie, spuckte sie aber wieder aus. Diese Einzelbeobachtungen lassen den Schluß zu, daß offenbar nach der Geburt eine Änderung im „Futterschema" auftritt, indem für kurze Zeit auch Fleischnahrung aufgenommen wird. Die Carnivorie wäre demnach nicht nachgeburtspezifisch, sondern auch auf Beutetiere gerichtet, wie sie im Freileben jederzeit auch gejagt werden können (z. B. frischgeschlüpfte Junge bodenbrütender Vögel).

Zusammenfassung

Wiederholt werden im Schrifttum Beobachtungen erwähnt, wonach freilebende Antilopen Kleintiere (Vögel und Insekten) jagen und fressen. Vor allem wird dies von den Duckern (Gattungen *Sylvicapra* und *Cephalophus)* behauptet. An einem Paar im Zürcher Zoo gehaltener *Cephalophus dorsalis* konnte an Hand mehrerer Beobachtungsprotokolle und Filme ein

stereotyper Ablauf der Freßhandlung bei dieser Carnivorie nachgewiesen werden, der mit dem Jagen nach der noch lebenden Beute beginnt und mit Putzbewegungen aufhört. Das Fleischfressen scheint beutespezifisch zu sein, indem nur Vögel gefressen werden. Mäuse, Insekten und gehacktes Rindfleisch lösen keinen Freßakt aus. Bei einem ♀ *Strepsiceros strepsiceros* konnte Carnivorie nach dem Werfen festgestellt werden, wobei das Tier vor der Geburt jegliche Fleischnahrung verweigert hatte. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß die Carnivorie im Zusammenhang mit dem Fressen der Nachgeburt nicht auf diese spezifisch ist, sondern auch auf andere Fleischnahrung (z. B. Küken) bezieht.

Summary

There exist some observations on antilopes living in the wild to hunt and eat small animals (birds and insects). Especially duikers are told to do so. In the Zoo Zürich *Cephalophus dorsalis* proved to be carnivorous. The steriotypical progress began with hunting the living prey and ended with grooming. Mice, insects and chopped meat of cattle were not taken. A ♀ *Strepsiceros strepsiceros* proved to be carnivorous after parturition; before she always denied to take meat. Carnivorous habits relates not only to the placenta but also to other food (e. g. chickens).

Literature

Hediger, H. (1950): Wild animals in captivity. An outline of the biology of Zoological Gardens; Butterworth, London). — Hediger, H. (1951): Observations sur la psychologie animale dans les Parcs Nationaux du Congo Belge; Brüssel. — Hediger, H. (1961): Beobachtungen zur Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus; Basel. — Maydon, H. C. (1932): Big Game Shooting in Africa; London. — Oertzen, J. v. (1913): In Wildnis und Gefangenschaft. Kameruner Tierstudien; Berlin. — Sanderson, I. T. (1956): Knaurs Tierbuch, Säugetiere; München u. Zürich. — Bourlière, F. (1954): Le Monde des Mammifères, Paris.

Anschrift des Verfassers: Fred Kurt, Zürich, Glockengasse 12

Igel als Opfer von Goldfliegen

Von Robert Gerber und Kurt Herschel

Eingang des Ms. 8. 10. 1962

Am 11. 9. 1962 fand Frau Herschel in der Gartenlaube in Holzhausen bei Leipzig einen fast bewegungsunfähigen, stöhnenden Igel, dessen Gesicht, wie die Aufnahme beweist, über und über mit Fliegeneiern so dicht belegt war, daß diese eine zusammenhängende Schicht bildeten. Von der Umgebung der Nase hatte der Igel die Eier mit seinen Pfoten weggewischt. Am 12. September war eine neue Schicht von Eiern über den älteren abgelegt worden. Auch die eine Pfote war mit Eiern bedacht worden. Es wimmelte in der Nähe des Igels von den grünglänzenden Fliegen, die offensichtlich bestrebt waren, ihre Eier loszuwerden. Weil höchstwahrscheinlich bereits Fliegenlarven durch die Ohren ins Kopfinnere und wohl schon ins Gehirn eingedrungen waren, wurde der Igel nicht nur von Schmerzen gequält, sondern auch stark in seinen Bewegungen gehemmt. Er lag auf der Seite. Auf leises Berühren hin versuchte er, sich einzurollen. Das gelang ihm aber nur in geringem Maße. Äußere Verletzungen, eiternde Wunden oder Sekrete, die die Fliegen herbeigelockt haben könnten, waren an dem Tier nicht festzustellen. Um die Leiden des Igels abzukürzen, wurde er im Veterinär-Institut der Karl-Marx-Universität mit Äther getötet.

Nach HERSCHEL gibt es in der Nähe seiner Wohnung, wo sich Haus an Haus und Garten an Garten reiht, viele Igel. Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch weitere Artvertreter von den Goldfliegen, die nach HERSCHEL in diesem Jahre im Gegensatz zu früheren massenhaft vorhanden waren, mit Eiern bedacht wurden.



Mit Goldfliegen-Eiern bedeckter Kopf des Igels Aufnahme: KURT HERSCHEL)

Die Bestimmung der Fliege verdanken wir Herrn Prof. Dr. FRITZ PEUS, ebenso folgende Hinweise zur Biologie der Gattung *Lucilia:* „... es handelt sich um *Lucilia caesar* L., eine Art, die bei uns zwar nicht so häufig ist, wie es für sie in der Literatur immer hingestellt wird, die aber nichtsdestoweniger bei uns überall verbreitet ist. Der Parasitismus an lebenden Tieren kommt bei dieser Art und ihren meisten Verwandten nicht so selten vor, und zwar geht das bis zu den Großsäugern hinauf, wobei vor allen Dingen vorhandene Wunden die Angriffspunkte sind. Einige Arten der Gattung sind sogar obligatorische Parasiten, so z. B. bei uns *Lucilia bufonivora,* die, wie ihr Name besagt, lebende Kröten und Frösche mit ihren Eiern belegt; die Larven fressen dann die Opfer bei lebendigem Leibe auf."

In diesem Zusammenhange sei hingewiesen auf die Arbeit von R. GERBER „Goldfliegen *(Lucilia)* als Schmarotzer der Erdkröte" (Der Zool. Garten [N. F.] XVII, 1950, S. 47—52), in der sechs Aufnahmen K. HERSCHELS bezeugen, daß eine Erdkröte in drei Tagen von Larven der *Lucilia bufonivora* verzehrt wurde. Zwei weitere Aufnahmen zeigen aus solchen Larven entstandene Puppen und Imagines dieser Fliegenart.

Anschrift der Verfasser: Dr. R. GERBER, Leipzig N 24, Leostr. 2, und KURT HERSCHEL, Holzhausen bei Leipzig, Parkstr. 28

Wie jagt der Hyänenhund *(Lycaon pictus)*?

Von ERNST M. LANG

Eingang des Ms. 19. 2. 1963

Am 27. Februar 1962 hatten wir im Amboseli-Nationalpark, Kenya, Gelegenheit, Hyänenhunde bei der Jagd zu beobachten. Auf dem Heimweg von einer Beobachtungsrundfahrt durch den Park trafen wir am späten Nachmittag 13 Hyänenhunde, die am Rande einer größeren, karg mit Gras bestandenen Ebene in der Nähe von Bäumen lagerten. Als wir uns im Landrover langsam näherten, standen sie einzeln auf, blieben erst gelangweilt stehen und gingen schließlich in einer langgezogenen Kette durch niedriges Buschwerk davon. Das Geschlechtsverhältnis konnten wir nicht

genau feststellen, doch waren es anscheinend fast gleichviel Rüden wie Hündinnen. Ein Rüde hinkte ziemlich stark an einem Vorderlauf. Wir behielten die Tiere im Auge, die bald im Schritt, bald im Trab und weit auseinandergezogen durch Lichtungen und Busch davonzogen. Mehrere hielten die Ohren zeitweise aufmerksam aufgerichtet und guckten umher, andere trotteten sichtlich unbeteiligt mit. Als die Hyänenhunde wieder an den Rand der großen, fast kahlen Ebene kamen, ging eine auffällige Veränderung vor sich: alle hielten die Köpfe tief und liefen mit eingefalteten Ohren und hängenden Schwänzen ziemlich nahe beieinander auf die Ebene hinaus. Erst jetzt bemerkten wir auf der anderen Seite, etwa 300 Meter entfernt, einige Thomson- und Grantgazellen. Jemand aus unserer Gruppe bemerkte spontan: die Hyänenhunde laufen ja wie Schäfchen über die Ebene auf die Gazellen zu! Diese hoben erst nach einiger Zeit die Köpfe und liefen gespannt auf die Hyänenhunde zu, als ob sie diese nicht als Raubtiere erkennen könnten. Die Lycaons trotteten noch immer — jetzt in breiter Front — wie Schafe über die Ebene. Als sie sich den Antilopen auf etwa 30 Meter genähert hatten, wandten sich diese zur Flucht, und in der gleichen Sekunde preschten die Hyänenhunde mit hoch erhobenen Ohren und Ruten hinter ihrer Beute her. Man sah die Antilopen in gewaltigen Sprüngen durch die Büsche am Rande der Ebene auseinanderstreben. Die tolle Jagd ging in zwei Partien auseinander. Wir folgten der rechten Gruppe und sahen nach Überwindung des Busches drei Hyänenhunde — worunter der Hinkende — nach rechts laufen. Nach einer Linkswendung trafen wir bald sieben Hyänenhunde an einer jungen Thomson-Gazelle fressend — die Gliedmaßen auseinanderreißend und Innereien wie Muskulatur verschlingend. Schon waren Geier in der Nähe, und jetzt kamen zwei Fleckenhyänen, deren eine das Fell mit dem daran hängenden Kopf der Antilope erfaßte und damit wegrannte. Die andere folgte ihr, und während fünfzehn Minuten jagten die beiden Hyänen einander, in kleinen und großen Kreisen einander nachgaloppierend. Dabei schlenkerte das Antilopenfell ständig um ihre Beine. — Die weitere Beobachtung war uns durch die inzwischen hereingebrochene Dunkelheit verwehrt.

Anschrift des Verfassers: Dr. Ernst M. Lang, Zoologischer Garten, Basel

Zum Herbstgewicht freilebender Siebenschläfer *(Glis glis* L.*)*

Von Hans Löhrl

Eingang des Ms. 28. 3. 1963

Während nach Mohr (1954) Siebenschläfer durchschnittlich 70 bis 115 g wiegen bei 155 g Höchstgewicht, gibt v. Vietinghoff-Riesch (1960) 70 bis 210 g an und betont dabei besonders die höheren Gewichte „aus dem ernährungsbiologischen und klimatischen Optimum der Gegend von Stuttgart". Das mit 210 g angeführte männliche Tier, das ich ihm aus Ludwigsburg geschickt hatte, war aber in Wirklichkeit nur 201 g schwer gewesen, wie L. Koenig (1960) richtig erwähnt. C. König (1960) fand im Hochsommer Gewichte zwischen 70 und 110 g, während das schwerste Männchen im Herbst 193 g wog.

Inzwischen hat sich ein besonders schweres Stück im Favorite-Park in Ludwigsburg gefunden. Am 4. 10. 1961 war ein Weibchen durch das offene Klosettfenster der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege eingedrungen, offenbar auf der Suche

nach einem geeigneten Winterschlafplatz. An der glatten Innenwand konnte es aber nicht mehr hochkommen, und am nächsten Morgen saß es auf dem höchsten erreichbaren Punkt, dem Drücker der Wasserspülung. Sein Gewicht, das wohl das bisherige Höchstgewicht eines Siebenschläfers aus freier Natur darstellt, betrug 233 g. Der Unterschied im Vergleich zu dem von L. KOENIG angegebenen höchsten Gewicht bei gefangenen Schläfern von 260 g ist damit nur noch gering.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß nur ausnahmsweise so hohe Gewichte erreicht werden. Am 7. 10. 1958 wog ich je 12 männliche und weibliche ausgewachsene Siebenschläfer, kurz nachdem sie in Nisthöhlen bei Sternenfels im Kreis Vaihingen/Enz gefangen worden waren. Es ergab sich dabei bei den Männchen ein Durchschnitt von 119 g, Minimum 103 g, Maximum 157 g. Die Weibchen wogen durchschnittlich 107 g, Minimum 89 g, Maximum 125 g.

Es muß allerdings berücksichtigt werden, daß schwerere Schläfer Nisthöhlen mit einer Fluglochweite von 32 mm nicht passieren können. Dies bedeutet, daß die schwersten Tiere durch Nisthöhlenkontrollen gar nicht erfaßt werden, wenigstens, soweit es sich um die heute gebräuchlichsten Holzbeton-Nisthöhlen handelt. Andererseits ist es wahrscheinlich, daß sehr fette Schläfer gar nicht mehr in höheren Baumregionen leben, da sie nur noch schwerfällig klettern können. Die Eicheln können zu dieser Zeit ohnehin nur noch auf dem Boden gesammelt werden.

Literatur

KÖNIG, C. (1960): Einflüsse von Licht und Temperatur auf den Winterschlaf des Siebenschläfers *Glis g. glis* (Linnaeus 1766); Z. Morph. Ökol. Tiere **48**, 545–575. — KOENIG, L. (1960): Das Aktionssystem des Siebenschläfers *(Glis glis* L.); Zeitschr. f. Tierpsychol. **17**, 427 bis 505. — MOHR, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer; 3. Aufl., Jena. — v. VIETINGHOFF-RIESCH, A. (1960): Der Siebenschläfer *(Glis glis* L.). Jena.

Anschrift des Verfassers: Dr. HANS LÖHRL, 714 Ludwigsburg, Favorite-Park

SCHRIFTENSCHAU

Handbuch der Tierzüchtung. Dritter Band – Rassenkunde, herausgegeben von Fritz Haring, 1. Halbband; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1961. XXXI + 520 S., 350 Abb. 98,— DM.

Der erste Teil des inhaltsreichen Bandes wird eröffnet durch das ausführliche Kapitel: „Der Art- und Rassebegriff" von W. HERRE. Es wäre wünschenswert gewesen, wenn andere Autoren des Bandes seine Ausführungen vor Abfassung ihres eigenen Beitrages gekannt hätten. Schon der weitere einleitende Aufsatz über die „Geschichtliche Entwicklung der Rassen in der europäischen Tierzucht" von L. KRÜGER geht nicht immer konform mit HERRES Definitionen.

J. HAMMOND gibt unter dem vielversprechenden, aber reichlich unglücklichen Titel „Die Verbreitung der verschiedenen Tierarten in der Welt" an Hand von Karten einen Überblick über die Verbreitung von Hauspferden, Hausschweinen, Hausrindern und Hausschafen, sowie der Wollgarnverarbeitungsgebiete.

Der 2. Teil des Halbbandes ist den Rassen und Schlägen der Nutztiere gewidmet, zunächst den Pferderassen, wobei einleitend H. Löwe über „Typ und Nutzungsrichtung verschiedener Pferderassen" berichtet, Wm. C. Miller über „Vollblutpferde", M. E. Ensminger und W. Uppenborn über „Traberpferde", W. Uppenborn über „Warmblutpferderassen in den verschiedenen Ländern der Welt". Über Kaltblüter und Kleinpferde schließen sich an H. Löwe, „Kaltblutpferderassen in den verschiedenen Ländern der Welt", H. Löwe und O. Saenger „Ponies in den verschiedenen Ländern der Welt". – Mit dem Begriff „Tarpan" hätten einige Autoren etwas vorsichtiger bzw. kritischer umgehen sollen.

Ausgesprochen schwach ist das 10. Kapitel „Eselrassen und -Kreuzungen" von G. Aparicio. Das beginnt schon bei Rassen-Einteilung und -Nomenklatur: *Equus asinus africanus, E. a. somalensis* und *E. a. europaeus* und geht bis zu den Unebenheiten der hilflosen Übersetzung (z. B. „mit einem Streifen auf dem Rücken, der manchmal auch quer verläuft"). Man hat den Eindruck, Verf. habe nie selbst lebende Somali- und nubische Wildesel gesehen. Zusammenfassung von 5 ausgewählten südeuropäischen und amerikanischen Hauseselrassen unter dem Namen *Equus asinus europaeus* ist Mißbrauch der Nomenklatur.

Im nächsten, den Rindern gewidmeten Teil berichtet M. Witt ausführlich und klar über „Nutzungsrichtungen der Rinderrassen". W. Kirsch erörtert „Standortverhältnisse und Zuchtziele der Höhenvieh-Rassen" und weist dabei die auf falschen Voraussetzungen beruhenden Einteilungsversuche Amschlers zurück. – R. Winningstedt, H. Messerschmidt, F. Haring und K. Sieblitz besprechen „die Rinderrassen Nordwesteuropas". Dabei sind die Bildreihen über die Typenveränderungen, also vom Werdegang der Rotbunten Schleswig-Holsteiner 1847—1959 von erheblichem Interesse. N. Korkman stellt die „Rinderrassen in Nordeuropa" vor, W. Engeler die „Rinderrassen in den Alpenländern", R. Giuliani besonders übersichtlich die „Rinderrassen in Italien und Spanien". – I. Šmalcelj „Rinderrassen in Osteuropa, auf der Balkanhalbinsel und in Asien" will uns anscheinend weismachen, daß für Iran und Afghanistan „der Gemsbüffel *(Bubalus depressicornis)* rot bis rotbraun" genutzt wird (p. 417). Auch seine unter der Überschrift „Die asiatische UdSSR, die Mongolei, Tibet und das westchinesische Hochweidegebiet" gewählte Formulierung über Arni, Banteng und Zebu ist recht wenig glücklich (p. 418), desgleichen die sinngemäß ähnliche Aufzählung dieser gleichen 3 Arten auf p. 421.

Die „Rinderrassen in USA, Kanada und Südamerika" besprechen F. Haring und H. Messerschmidt, letzterer auch „Einheimische Rinderrassen in Afrika". – Von grundsätzlicher Bedeutung sind die Beiträge von J. P. Maule „Europäische Rinderrassen in den Tropen und Subtropen", sowie A. O. Rhoads „Neuzüchtung von Rinderrassen unter Anwendung der Kombinationskreuzung mit hitze- bzw. kältetoleranten Stammformen".

Australien kommt sowohl bei Pferden als auch bei Rindern schlecht weg; nirgends finden sich wenigstens ein paar zusammenfassende Zeilen über die großen Nutzhaustiere dieses Kontinents. Auch das so wichtige Java-Madura-Rind findet keinerlei Erwähnung.

Das in jeder Weise gut ausgestattete Buch ist ganz wesentlich auf europäische Verhältnisse ausgerichtet, was aus dem Titel nicht ohne weiteres hervorgeht. Es gibt aber auch einen gedrängten Überblick über manche außereuropäischen Zuchten, wobei zumeist gute Abbildungen in genügender Größe einen wichtigen Teil der Darbietungen ausmachen.

Erna Mohr, Hamburg

Handbuch der Tierzüchtung. Dritter Band – Rassenkunde, herausgegeben von Fritz Haring, 2. Halbband, 1961, 497 S., 443 Abb., 98,– DM.

2. Halbband, 1961, 497 S., 443 Abb., 98,– DM.

Das neue deutschsprachige Handbuch der Tierzüchtung liegt nunmehr abgeschlossen vor. Im letzten Halbband werden die Rassen der Schweine, Schafe, Ziegen, Hühner, Gänse, Puten, Kaninchen sowie die Pelztiere aus den Familien Canidae, Mustelidae und Rodentia erörtert. In dem Vorwort des ersten Halbbandes betonen die Herausgeber, daß die mitteleuropäischen Rassen im Vordergrund stehen; von den Rassen der übrigen Erdteile sind nur die wesentlichsten behandelt. Damit kann das Handbuch keinen Gesamtüberblick geben für die Rassenbildungsvorgänge bei unseren Haustierarten; aber das Prinzip wird an den dargestellten Beispielen deutlich.

Einleitend gibt Haring eine Übersicht für die Schweinerassen nach Erzeugungsziel und Nutzungsrichtung; dem Säugetierforscher wird hier höchst anschaulich die Plastizität einer Säugetierart vor Augen geführt, verdeutlicht durch den Wechsel der züchterischen Bedürfnisse und Erfolge. Es folgen eingehende Darstellungen von Davidson über die Schweinerassen in Großbritannien, von Pedersen in den nordeuropäischen Ländern, von Haring in den übrigen

Ländern West- und Südeuropas, von HOFMANN in Osteuropa und Asien, von HETZER und ZELLER in den USA, von DOWNEY in Australien, von JOUBERT und BONSMA in Afrika. Die Durchsicht dieser Beiträge ist für den Säugetierforscher recht aufschlußreich; er findet den Ausspruch von DARWIN bestätigt, wonach vielfach „der Name der Rasse bedeutender als ihre Beschaffenheit ist". Auf keinen Fall können die als Haustierrassen bezeichneten Einheiten mit natürlichen Unterarten gleichgesetzt werden. Den Zoologen reizen viele Angaben über die Herkunft der Rassen zum Widerspruch, weil diese nicht mit modernen haustierzoologischen Befunden in Einklang zu bringen sind. Z. B. sind die weißen Schweine sicher nicht nur europäischen Ursprungs, auch in Ostasien sind „primitive" weiße Landschweine bekannt. Parallelbildungen können sicher auch bei der Herausbildung von Haustierrassen eine Rolle spielen.

Die Darstellung der Schafrassen wird eingeleitet durch einen ausgezeichneten Beitrag von SCHÄFER über die Nutzungsrichtungen unter dem Einfluß des Standortes; für ökologisch arbeitende Säugetierkundler findet sich hier eine Vielzahl interessanter Daten. Aus diesem Beitrag verdienen einige Zahlen über die Haustierbestände der Welt hervorgehoben zu werden, es gibt 967 Millionen Schafe, 884 Millionen Rinder, 400 Millionen Schweine, 324 Millionen Ziegen, 75 Millionen Hausbüffel, 71 Millionen Pferde, 32 Millionen Esel, 10 Millionen Kamele. Es gibt also schon mehr Hausbüffel als Hauspferde. Von den Schafen erzeugen 50 % Teppichwollen, nur 20 % Feinwolle. MAYMONF, HARING und LINNENKOHL schildern die Landschafrassen, CARTER und CHARLET die Merinowollschafrassen, DOEHNER die Merinoschafe in Deutschland, LEROY, CHARLET und LINNENKOHL die Fleischschafrassen und LANGLET die Pelzschafrassen. Eine Fülle bemerkenswerter Einzelheiten ist in den vorwiegend zuchtgeschlechtlichen Schilderungen zu finden. Zum Abstammungsproblem wird kaum Stellung genommen. Der Hinweis, daß die Heidschnucken vom Mufflon abstammen, wird von Haustierzoologen als unsicher bezeichnet.

Die Übersicht über die Ziegenrassen von BÖRGER ist in Hinblick auf den hohen Ziegenbestand der Welt relativ kurz. Die Pelztiere hat LUND, die Kaninchenrassen GRUHN bearbeitet. Die Wirtschafthühnerrassen schildert HAVERMANN nach ihrem Nutzungszweck; PAESE berichtet über die Cambridger Kennhuhnrassen in einem übersichtlichen Bericht, TROSSEN über die Ausstellungsrassen nach Form und Farbe, MEHNER über die Gänse urnd Enten und AMUNDSON über die wichtigsten Putenschläge in der Neuen Welt.

Die sehr eindrucksvolle Bebilderung gibt dem Werk eine besondere Note die Ausstattung durch den Verlag ist vorzüglich. Insgesamt ein Werk, in dem auch der allgemein ausgerichete Säugetierforscher eine Fülle von Informationen und Anregungen findet.

M. RÖHRS, Hamburg

Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreichs. Herausgeg. von J. H. HELMCKE, H. VON LENGERKEN und D. STARCK. Verlag Walter de Gruyter, Berlin. Bd. 8. 4⁰. Lieferung 27 (1961). 104 S., 52,– DM.

HEDIGER, H., und KUMMER, H.: **Das Verhalten der Schnabeligel (Tachyglossidae).** Teil 10 (8a) S. 1–8.

Diese Arbeit ist eine Zusammenstellung des sehr spärlichen Schrifttums über die Gattung *Tachyglossus,* bereichert durch eigene Beobachtungen der Verf. an gefangenen Ameisenigeln, unterteilt in die Abschnitte Sinnesleistungen, Nahrung und Nahrungsaufnahme, Körperpflege, Aktivität und Ruhe, Raumbeziehungen und Markierungsverhalten, Verhalten im Dienste der Feindvermeidung, Fortpflanzung, Soziales Verhalten und Stereotypie bei gefangenen Schnabeligeln. Daß dem Leser viele Fragen aufsteigen, die die Verf. nicht beantworten können, liegt nicht an diesen, sondern am Gegenstand. Es ist wohl eigentlich noch zu früh, Zusammenfassendes über diesen Gegenstand niederzuschreiben.

KRIEG, H., und RAHM, U.: **Das Verhalten der Xenarthren (Xenarthra) und das Verhalten der Schuppentiere (Pholidota).** Teil 10 (12) S. 1–48.

Dieses Kapitel wurde von Leuten geschrieben, die ihre Objekte nicht nur aus der Gefangenschaft, sondern auch aus der freien Natur her kennen, was dem Stoff merklich zugute kommt. Nach einer sehr kurzen Einleitung gibt RAHM eine Literatur-Übersicht über das Verhalten von *Myrmecophaga, Tamandua* und *Cyclopes,* dem sich ein Abschnitt von KRIEG über Freilandbeobachtungen an Ameisenbären anschließt. Das 2. Unterkapitel, von KRIEG, behandelt das

Verhalten der Faultiere (Bradypodidae). Beim Lesen dieses Kapitels wird überdeutlich, wie wenig man noch über diese Tiere weiß. Obwohl das Geschriebene äußerst nützlich und wichtig ist (das gilt für das ganze Kapitel 10 [12]), ist der Stoff nicht geeignet für ein Handbuch der Zoologie. Nach Meinung des Ref. hätte es besser in eine wissenschaftliche Bearbeitung von Brehms Tierleben (Neue Brehm-Bücherei?) gepaßt. Das 3. Kapitel behandelt das Verhalten der Gürteltiere (Dasypodidae), geschrieben von KRIEG. Auch hier wieder kurz eine Übersicht über das aus der Literatur und eigenen Beobachtungen Bekannte. — Schließlich das letzte Kapitel. Es handelt über die Schuppentiere. Dieser von RAHM geschriebene Teil behandelt zur Hauptsache die afrikanischen Arten, und das ist verhältnismäßig der beste Teil dieser Ausführungen. Vergleichen wir jedoch dies Unterkapitel mit dem Büchlein von ERNA MOHR (1961) über Schuppentiere in der Neuen Brehm-Bücherei (No. 284), dann zeigt sich deutlich, was mit oben über die Bradypodidae Gesagtem gemeint ist.

RAHM, U.: **Das Verhalten der Erdferkel (Tubulidentata).** 10 (23) S. 1–8.

Dies Kapitel schließt sich den vorhergehenden völlig an; auch hier der mutige Versuch, das wenige über diese Arten Bekannte zu einer nützlichen, lesbaren Übersicht zusammenzustellen. Auch hier wieder wie schon bei den vorhergehenden Kapiteln eine Anzahl deutlicher Fotos und Zeichnungen. Auch hier wieder ein Gegenstand, über den viel zu wenig bekannt ist, so daß es keinen Sinn hat, es in ein Handbuch aufzunehmen.

KALELA, O.: **Wanderungen.** 11 (3) S. 1–40.

Über diese Arbeit können wir uns kurz fassen. Das ist eine ausgezeichnet geschriebene kurze Einführung in diesen mühsamen Gegenstand. Die Beispiele, die KALELA heranzieht, kommen aus dem ganzen Reich der Säugetiere, und sowohl seine umfassende Kenntnis der ausländischen Literatur und auch seine umfassende Kenntnis des Gegenstandes selbst ist bewundernswert. Alles in allem ein dem Handbuch der Zoologie würdiger Beitrag! Eine Literatur-Übersicht über 261 Publikationen gibt dem Leser die Möglichkeit, sich über dieses interessante Gebiet gründlich zu orientieren. P. J .H. VAN BREE, Amsterdam

BEKANNTMACHUNG

37. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde vom 30. September 1963 bis 4. Oktober 1963 in Frankfurt am Main.

Vorläufiges Programm

30. 9. 1963: ab 19 Uhr: Begrüßungsabend im Hotel „Baseler Hof", Wiesenhüttenplatz

1. 10. 1963: 9 Uhr: Eröffnung der Tagung und wissenschaftliche Vorträge im Anatomischen Institut der Universität Frankfurt/Main, Ludwig-Rehn-Straße 14

15 Uhr: Fortsetzung der wissenschaftlichen Vorträge im Anatomischen Institut der Universität Frankfurt/Main, Ludwig-Rehn-Straße 14

2. 10. 1963: 9 Uhr: Wissenschaftliche Vorträge im Senckenberg-Museum, Frankfurt/Main, Senckenberg-Anlage 25

ab 15 Uhr: Fortsetzung der wissenschaftlichen Vorträge und Besichtigung des Senckenberg-Museums, Frankfurt/Main, Senckenberg-Anlage 25

3. 10. 1963: 9 Uhr: Wissenschaftliche Vorträge im Anatomischen Institut der Universität Frankfurt/Main, Ludwig-Rehn-Straße 14, zum Thema: „Säugetierkunde in Unterricht und Forschung in Deutschland". Es sprechen:

Dr. G. Preuss, Kaiserslautern, „Säugetierkunde als Bildungsauftrag in Volks- und Mittelschulen". Studienrat Dr. G. Nobis, Kiel, „Die Säugetierkunde im Biologieunterricht der Höheren Schulen der Bundesrepublik". Prof. Dr. W. Herre, Kiel, „Die Säugetierkunde an den deutschen Universitäten". Anschließend Aussprache.

15 Uhr: Geschäftssitzung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde im Hörsaal des Anatomischen Instituts.

Anschließend Besuch des Zoologischen Gartens der Stadt Frankfurt/Main und Abendessen im Stanleysaal des Zoos.

4. 10. 1963: Exkursion zum Landesmuseum Darmstadt und zum Opel-Freigehege in Kronberg/Taunus.

Das endgültige Programm und die Tagesordnung der Mitgliederversammlung werden durch den Geschäftsführer der Gesellschaft versandt.
Örtliche Tagungsleitung: Professor Dr. D. Starck, Frankfurt/Main, Ludwig-Rehn-Straße 14
Tagungsbüro: Dr. H. G. Kuhn, Frankfurt/Main, Ludwig-Rehn-Straße 14

Bisher (23. 7. 1963) gemeldete Vorträge

Bährens, D.: Weiteres über Kieler Pudel-Wolf-Mischlinge
Felten, H.: Flughunde der Gattung Pteropus auf den neuen Hebriden. Ein Beispiel für unterschiedliche taxionomische Verhältnisse bei verwandten Arten
Frank, F.: Unerwartete Reaktionen der Feldmaus und anderer Kleinsäuger auf den norddeutschen Rekordwinter 1962/63
Harries, V.: Über Gehirnbesonderheiten von Schakalen und Coyoten sowie deren F_1- und F_2-Bastarden
Janossy, D.: Evolutionsvorgänge bei Kleinsäugern
Kuhn, H.: Beobachtungen an Schädeln westafrikanischer Cercopithecidae
Kuhn, H.: Reisebilder aus Liberia
Kühne, W. G.: Die Abstammung der Theria (Neufunde aus dem Oberjura von Portugal)
Kulzer, E.: Geburt und Jugendentwicklung bei Flughunden (Megachiroptera).
Lepiksaar, J.: Subfossile Robbenfunde von der schwedischen Westküste
Leyhausen, P.: Zur Taxonomie der Feliden
Meunier, K., und Heyden, K.: Zur Kennzeichnung innerartlicher Variation bei Antilopen
Mohr, E.: Einiges über Quastenstachler
Petter, F.: Contribution à la connaissance des souris (Leggada) et des rats (Praomys) de l'ouest de l'Afrique
Petter, F.: Reproduction et mode de vie chez les Rongeurs
Petter, G.: Nouvelles données sur les relations du genre Otocyon avec les canines
Reichstein, H.: Zur innerartlichen Variabilität der Molarenstruktur bei Microtus agrestis
Roer, H.: Erste Ergebnisse einer planmäßigen Gebietskontrolle von Mausohrquartieren in der Eifel
Röhrs, M.: Demonstration zur innerartlichen Variabilität südamerikanischer Caniden
Schönberner, D.: Zur Fortpflanzungsbiologie der Wölfe
Stephan, H.: Quantitative Vergleiche an den Gehirnen von Insektivoren und Primaten
Stohl, G.: Einiges zur Biologie und Physiologie des grauen ungarischen Steppenrindes
Thiede, U.: Innerartliche und zwischenartliche Unterschiede von Mustelidengehirnen

Mammals

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

28. BAND · HEFT 6

November 1963





VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

POSTVERLAGSORT HAMBURG

Inhalt

Vom Reptil- und Säugerschädel. Von H. FRICK und D. STARCK 321

Die Sinushaare der Großen Hufeisennase Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774). Von H. SCHNEIDER 342

Nagetiere und Hasen aus der zentralen Sahara (Hoggar). Von J. NIETHAMMER 352

Vom Harnspritzen des Ursons (Erethizon dorsatus). Von H. DATHE 369

Symposion über afrikanische Säugetiere. Von W. HERRE 375

Schriftenschau .. ..

Bekanntmachung .. ..

Dieses Heft enthält zwei Beilagen des Verlages Paul Parey

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten auf dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskripteinsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdrucke: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 54,— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 11,20 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.

Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde. 28 (1963), H. 6, S. 321—384

Vom Reptil- zum Säugerschädel[1]

Von Hans Frick und Dietrich Starck

Aus dem Dr. Senckenbergischen Anatomischen Institut der Universität Frankfurt am Main

Eingang des Ms. 25. 6. 1963

I.

Das Wissen über die Fossilgeschichte der Hominiden wurde in jüngster Zeit durch neue Funde und die Neubearbeitung älterer Fundstücke in ungewöhnlichem Maße bereichert. Die Ergebnisse dieser paläontologischen Forschungen begegneten verständlicherweise dem Interesse einer breiteren Öffentlichkeit, brachten sie doch wesentliche, neue Gesichtspunkte für die Beurteilung unserer eigenen menschlichen Vorgeschichte. Selbst in der Tagespresse wurde über neue Australopithecinenfunde berichtet oder über die systematische Einordnung von *Oreopithecus* diskutiert. Auf einem anderen Teilgebiet der Wirbeltierpaläontologie blieb dagegen die intensive wissenschaftliche Arbeit von der Öffentlichkeit fast unbemerkt. Jedoch führte die Erforschung der mesozoischen Säugetiere und ihrer Vorfahren in den letzten Jahrzehnten gleichfalls zu höchst bemerkenswerten Ergebnissen, die den neuen Befunden über die Hominidenphylogenie an Bedeutung keineswegs nachstehen, sie in ihrem Aussagewert für das Evolutionsgeschehen gar noch übertreffen. Fürbringer stellte 1904 noch resigniert fest: „Die Frage nach der Abstammung der Säugetiere steht somit zur Zeit von einer einheitlichen Beantwortung noch ferner als je." Am Ende des 19. Jahrhunderts hatten sich zahlreiche Forscher der Anschauung von Cope (1884) angeschlossen und leiteten die Säugetiere von den Reptilien ab. Eine nicht minder große Zahl sprach sich für eine nähere Verwandtschaft der Mammalia mit den Amphibien aus. Heute ist dieser Streit eindeutig zugunsten einer Reptilabstammung der Säugetiere entschieden, und die in den letzten Jahrzehnten beschriebenen Fundstücke von Schädeln und Schädelfragmenten säugerähnlicher Reptilien bilden — wenn auch keine echte Stammreihe — so doch modellhafte Repräsentanten von Entwicklungsstufen, die bei der Wandlung vom Reptil- zum Säugerschädel erreicht wurden.

Die Erkenntnis, daß zwischen bestimmten Reptiliengruppen und den Säugetieren engere morphologische Beziehungen bestehen, ist schon recht alt. Bereits in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts wies Owen (1844, 1845) auf gewisse Ähnlichkeiten in der Ausbildung von Schädelmerkmalen und im Zahnbau bei Dicynodontia und Mammalia hin. Die Dicynodontia gehören allerdings nicht in die direkte Vorfahrenreihe der Säugetiere. Sie sind jedoch eine phylogenetisch „erfolgreiche" Gruppe der säugerähnlichen Reptilien, der Synapsida, die von der Mitte des Perm bis zum Ausgang der Trias in großer Individuenzahl nahezu über die ganze Erde verbreitet war. Wie die Abb. 1 zeigt, werden die Dicynodontia in die Unterordnung Anomodontia eingereiht, die zusammen mit der Unterordnung Theriodontia die Ordnung Therapsida bildet.

[1] Ein Teil der hier zusammengetragenen Ergebnisse wurde am 9. 11. 1961 an einem Rudolf-Hoeber-Abend in Kiel unter dem Titel „Über den Gestaltwandel des Schädels beim Übergang vom Reptil zum Säugetier" vorgetragen.

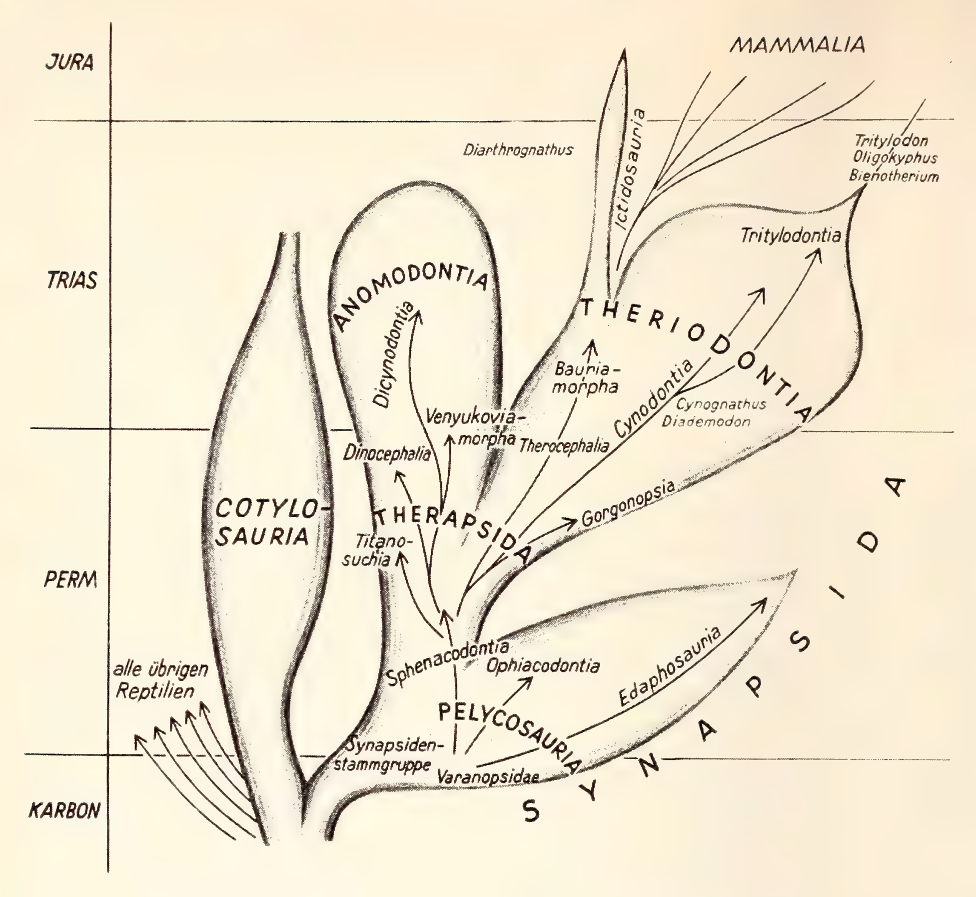


Abb. 1. Stammbaum der säugerähnlichen Reptilien (Synapsida)

Die Therapsida umfassen die evoluierten säugerähnlichen Reptilien, während die primitiven Vertreter dieser Gruppe in der Ordnung Pelycosauria vereinigt sind.

Seit den Untersuchungen von Owen wurden zahlreiche Formen aus dem Grenzbereich zwischen Reptil und Säugetier beschrieben, so daß wir heute wenigstens eine größere Zahl möglicher Säugerahnen der Reptilien oder ihre Verwandten kennen. Die Wurzel des Säugerstammbaumes darf bei den Theriodontia — vielleicht bei den Bauriamorpha, vielleicht bei den Cynodontia (s. Abb. 1) — vermutet werden (Romer 1961). Der genaue Verlauf der Abstammungslinie liegt derzeit noch im dunkeln. Die Wandlungen am Schädel bei Vertretern jener Tiergruppen, die in das Reptil-Säugetier-Übergangsfeld eintraten und es mehr oder minder vollständig durchschritten, sind jedoch grundsätzlich bekannt und zum großen Teil durch Fundstücke belegt. Neuerdings haben Crompton (1958), Kühne (1958) und Kermack & Musset (1958) bei einigen mesozoischen Säugetieren die gleichzeitige Ausbildung eines primären und eines sekundären Kiefergelenkes wahrscheinlich gemacht. Die Ablösung des phyletisch alten Quadrato-Articulargelenkes durch ein „neues“ Squamoso-Dentalgelenk stellt einen entscheidenden Entwicklungsschritt bei der Säugetierwerdung dar, und wir wollen deshalb die damit zusammenhängenden Fragen in den Mittelpunkt unserer Erörterungen stellen.

Ein Vergleich der Schädel eines rezenten Reptils und eines rezenten Säugers, z. B. einer Eidechse und eines Hundes, wird wesentliche Unterschiede erkennen lassen. Das

Ergebnis einer solchen Betrachtung würde jedoch dem gestellten Thema nicht gerecht. Auch wenn uns die unmittelbaren Reptilvorfahren der rezenten Mammalia bekannt wären, würde eine Gegenüberstellung eines „schon Säugers“ und seiner Ahnform, eines „noch Reptils“, nicht befriedigen; denn 1. ist die Grenze, die Reptil und Säugetier trennt, aus später noch zu erörternden Gründen nur konventionell festzulegen und 2. vollzog sich der Gestaltwandel des Schädels bei der Säugetierwerdung in einer langen Entwicklungsreihe, die wir berücksichtigen müssen. Die säugerähnlichen Reptilien, die Synapsida, haben sich zumindest schon von den Stammreptilien, den Cotylosauria, abgegliedert (ROMER 1959). WATSON (1954) möchte sie auf die Labyrinthodontia, die Amphibienvorfahren der Reptilien, zurückführen, und andere Autoren (u. a. JARVIK 1960) glauben sogar, sie unmittelbar von den Crossopterygiern, den Quastenflossern, ableiten zu müssen.

In einem weiten Entwicklungszeitraum von über 100 Millionen Jahren präsentieren sich die Synapsida in einer Vielfalt von Evolutionsstadien, die von primitiven, den Stammreptilien ähnlichen Vertretern, den z. T. herbivoren Pelycosauriern des späten Karbons, bis zu den hochevoluierten, karnivoren, säugerähnlichen Therapsiden der mittleren und ausgehenden Trias reicht. Greifen wir aus dieser Formenfülle einen primitiven Pelycosaurier, *Edaphosaurus,* und einen der Säugerstufe nahestehenden Vertreter der Theriodontia, *Cynognathus,* heraus und machen uns mit einigen Schädelmerkmalen bekannt!

Edaphosaurus (Abb. 2), ein Pflanzenfresser aus dem Perm, besaß einen im Verhältnis zu dem langgestreckten Körper relativ kleinen Kopf. Die größten Vertreter erreichten eine Körperlänge von mehr als 3 Metern. Riesige Dornfortsätze der Wirbel trugen Seitensprosse und bildeten die knöchernen Stützen eines ausgedehnten häutigen Segels, das möglicherweise der Regulation der Körpertemperatur diente. An der großen Segelfläche konnte bei intensiver Durchblutung sowohl Wärme aufgenommen als auch abge-

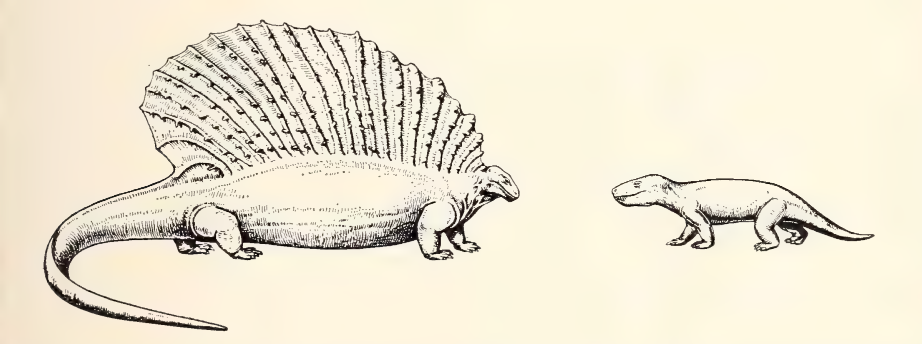


Abb. 2. Rekonstruktionen von *Edaphosaurus* (links) und *Cynognathus* (rechts). Umgezeichnet nach COLBERT und nach ROMER

strahlt werden, während bei gedrosselter Blutzufuhr zum Segel die Wärme im Körper gespeichert wurde. Wir dürfen — sofern diese Deutungen richtig sind — in der Ausbildung dieses Segels einen frühen, unvollkommenen und auf die Dauer nicht erfolgreichen Versuch erblicken, die einfache Poikilothermie zu überwinden und wenigstens eine vorübergehende Warmblütigkeit anzustreben.

Cynognathus (Abb. 2) war ein im Gegensatz zu *Edaphosaurus* maximal wolfsgroßer, räuberischer Fleischfresser aus der unteren Trias, ein sehr aktives, agiles Reptil, das in die Zwischenordnung der Cynodontia eingereiht wird. In Abb. 3 ist in der oberen Reihe (a, b) in der Seiten- und Basalansicht ein Schädel des herbivoren *Edaphosaurus* dargestellt, in der unteren Reihe (c, d) ein Schädel von *Cynognathus* abgebildet.

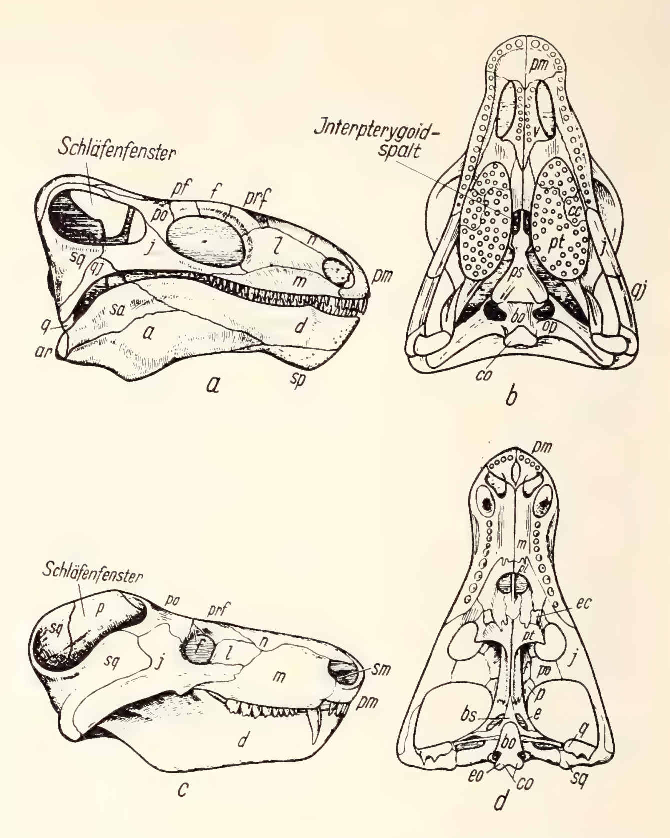


Abb. 3. Schädel von *Edaphosaurus pogonias* Cope (oben) und *Cynognathus platyceps* Seeley (unten) in Lateral- und Basalansicht (nach Romer, Vertebrate paleontology, Chicago 1945). a: Angulare, ar: Articulare, bo: Basioccipitale, bs: Basisphenoid, co: Condylus occipitalis, d: Dentale, e: Epipterygoid, ec: Ectopterygoid, eo: Exoccipitale, f: Frontale, j: Jugale, l: Lacrimale, m: Maxillare, n: Nasale, op: Opisthoticum, p: Parietale, pf: Postfrontale, pl: Palatinum, pm: Prämaxillare, po: Postorbitale, prf: Präfrontale, ps: Parasphenoid, pt: Pterygoid, q: Quadratum, qj: Quadratojugale, sp: Spleniale, sq: Squamosum, st: Supratemporale, v: Vomer

Ein recht charakteristisches Merkmal der säugerähnlichen Reptilien ist die Ausbildung eines einzigen Schläfenfensters. Es ist bei den Pelycosauriern relativ klein, blickt mehr nach lateral und liegt zwischen Squamosum, Postorbitale und Jugale. Bei den Therapsida ist die Öffnung wesentlich größer, nach oben gerichtet und bei den evoluierten Vertretern dieser Ordnung von Squamosum, Parietale und Postorbitale begrenzt. Der Jochbogen wird vornehmlich von Squamosum und Jugale gebildet, das mit dem Maxillare in Verbindung steht. Bei einigen Formen (Bauriamorpha, s. Abb. 1) ist die postorbitale Knochenwand weitgehend reduziert. Man bezeichnet diese für die säugerähnlichen Reptilien typische Form der Fensterung als synapsiden Typ (daher auch der Name dieser Unterklasse: Synapsida). Er ist in Abb. 4 rechts oben dargestellt. Den anapsiden Zustand (Abb. 4, Mitte), bei dem kein Schläfendurchbruch vorhanden ist, finden wir bei den Stammreptilien und Schildkröten. Die Mehrzahl der lebenden und ausgestorbenen Reptilien ist diapsid (u. a. Archosauria und Rhynchocephalia) oder

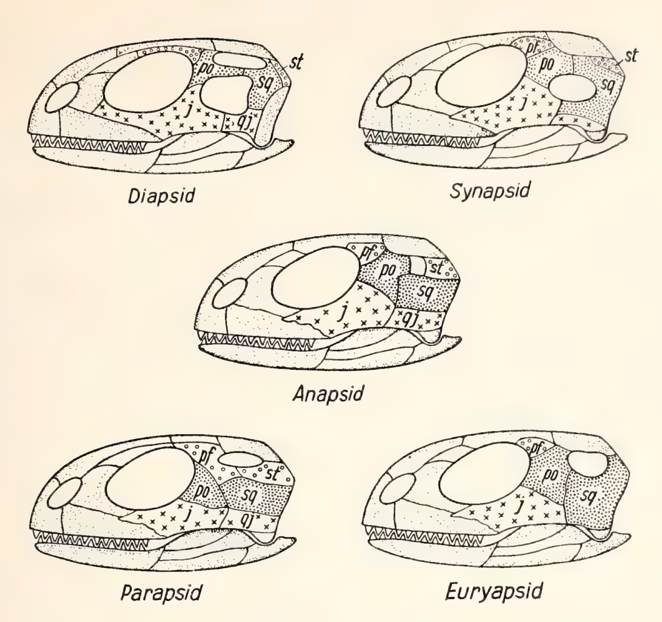


Abb. 4. Typen der Schläfenfenster und der Jochbogenbildung bei Reptilien (Abkürzungen s. Abb. 3)

stammt von diapsiden Vorfahren ab (Schlangen und Eidechsen). Beim diapsiden Typus (Abb. 4 links oben) sind zwei Schläfenfenster vorhanden, die von dem von Squamosum und Postorbitale gebildeten oberen Jochbogen getrennt werden. Der untere Jochbogen wird von Jugale und Quadratojugale aufgebaut. (Der in Abb. 4 links unten abgebildete parapside Typus ist bei den Ichthyosauria, den fischähnlichen Reptilien, ausgebildet. Sie besitzen ein oberes Schläfenfenster, das unten von Postfrontale und Supratemporale umrandet wird. Der rechts unten dargestellte euryapside Typus findet sich bei den Protosauria und Sauropterygia). Die Abb. 5 zeigt uns in einem schematischen Schnittbild die Lage des Schläfenfensters bei den Synapsida (a, b) und läßt erkennen, daß mit der von den Pelycosauria über die Therapsida zu den Mammalia (c) fortschreitenden Reduktion des ursprünglichen Schädeldaches die Kaumuskulatur eine größere Entfaltungsmöglichkeit gewinnt.

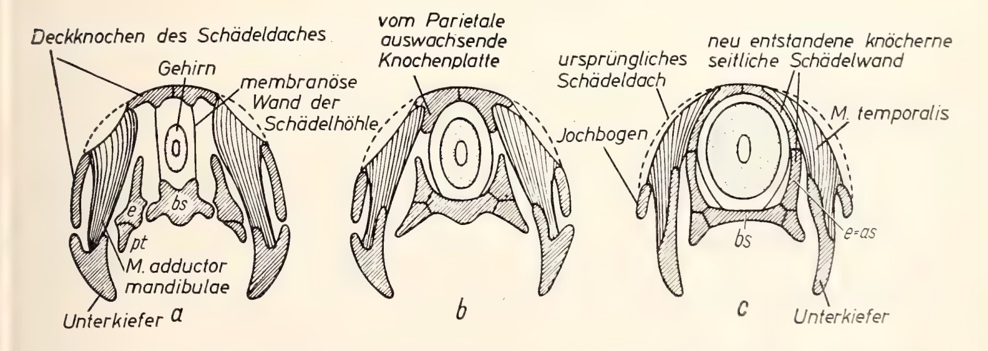


Abb. 5. Schematische Darstellung der stammesgeschichtlichen Entwicklung von Schädeldach und Schädelseitenwand (nach ROMER). a: Pelycosauria, b: Therapsida, c: Mammalia (Abkürzungen: as: Alisphenoid, sonst wie in Abb. 3)

Weitere Umgestaltungsprozesse, die bei den therapsiden Reptilien erfolgten, seien an Hand eines Vergleichs eines Pelycosaurierschädels und eines Therapsidenschädels (Abb. 3) summarisch aufgeführt:

1. Die Zahl der Schädelknochen ist bei den evoluierten Therapsiden nur geringgradig vermindert. Das Postfrontale ist bei *Cynognathus* nicht mehr vorhanden. Lacrimale und Präfrontale sind relativ klein.
2. Der bei den Pelycosauriern (und den übrigen Reptilien) einfache Condylus occipitalis ist bei *Cynognathus* und anderen evoluierten Therapsida mehr oder minder deutlich zweigeteilt.
3. Die beiden Pterygoide berühren einander in der Medianlinie in ganzer Ausdehnung und stehen mit der schmalen Schädelbasis in Verbindung. Die bei *Edaphosaurus* deutlichen Interpterygoidspalten sind bei *Cynognathus* verschwunden. Die Verbindung des Pterygoids mit dem Quadratum ist bei den fortschrittlichen Therapsiden verlorengegangen. Der paarige Vomer ist zu einer unpaaren Knochenplatte geworden, die den sekundären Gaumen (s. unten) stützt.
4. Das Quadratojugale, bei *Edaphosaurus* noch deutlich ausgeprägt, ist bei *Cynognathus* klein und mit dem gleichfalls reduzierten Quadratum verschmolzen.
5. Das Dentale, das bei den Säugern allein den Unterkiefer bildet, hat sich bei den Cynodontia stark vergrößert und berührt mit einem dorsokaudal gerichteten Muskelfortsatz nahezu das Squamosum. Die übrigen Elemente des primitiven Reptilienunterkiefers sind dagegen in ihrer Größe reduziert, an Zahl jedoch nicht vermindert.
6. Bei den evoluierten Therapsiden ist ein sekundärer Gaumen entstanden, indem von Prämaxillare, Maxillare und Palatinum Knochenplatten in einem mundhöhlenwärts gelegenen Niveau auswuchsen und in der Medianebene aufeinandertrafen. Die Ausbildung eines sekundären Gaumens ist allerdings nicht auf die höheren Therapsiden und die Mammalia beschränkt. Wir finden ihn als Parallelbildung auch bei den Crocodilia.
7. Der Schädel primitiver Pelycosauria war vermutlich (neuro-)kinetisch (Versluys 1936). Dafür spricht die Gestaltung des Munddaches mit der Ausbildung eines Basipterygoidgelenkes. Wir dürfen annehmen, daß ein sogenanntes maxillares Segment, dem auch die Palatopterygoidquadratspange und das Epipterygoid zugehören, gegen den occipitalen Schädelabschnitt (Occipitalia, Otica, Basisphenoid und Parasphenoid) um eine frontale Achse bewegt werden konnte. Die Gliederung in diese beiden „Segmente“ sei am Schädel eines rezenten Reptils, eines Warans, in Abb. 6 illustriert, wo der mit der Wirbelsäule gelenkende Occipitalteil grau, der Maxillarteil hell dargestellt ist. Der Schädel von *Cynognathus* und anderer evoluierter Therapsiden ist akinetisch wie der Säugerschädel.

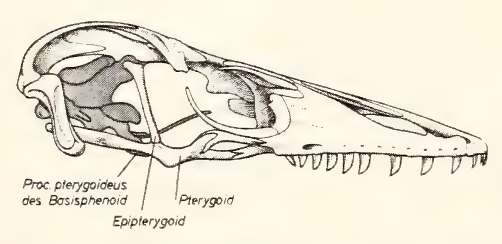


Abb. 6. Kinetische „Segmente“ am Schädel von *Varanus salvator.* Occipitalsegment grau getönt

Mit *Cynognathus* haben wir einen Reptilschädel kennengelernt, der dem Säugetierstatus in zahlreichen Merkmalen recht nahe kommt, obwohl diese Form nicht in der direkten Vorfahrenreihe der Mammalia gestanden haben mag. Nicht säugerähnlich sind u. a. folgende Merkmale: Vorhandensein von Präfrontale und Postorbitale, Ausbildung eines allerdings kleinen Foramen parietale, Artikulation des noch aus mehreren Knochen aufgebauten Unterkiefers ausschließlich durch das Articulare, Abtrennung des Vomer vom Basisphenoid durch die Pterygoide. Allerdings sind diese Unterschiede, die bereits Versluys (1936) hervorhebt, nicht so bedeutungs-

voll, daß sie die Ableitung des Säugerschädels von dem Cynodontierschädel ausschließen. Die entscheidende Frage für unsere weiteren Überlegungen lautet nunmehr: Durch welche Kriterien erweist sich in diesem Reptil-Säugetier-Übergangsfeld der späten Trias eine Form als Säugetier? Wann darf sie nicht mehr als Reptil angesprochen werden?

Für den Rezentzoologen ist der Begriff „Mammalia" viel leichter zu umreißen als für den Paläontologen. Bourlière (1954) bezeichnet z. B. die Säugetiere als warmblütige, behaarte, lungenatmende Wirbeltiere, deren Weibchen ihre Jungen mit Milch ernähren, die in spezialisierten Hautdrüsen erzeugt wird. Lungen und Herz werden durch ein muskulöses Zwerchfell von der Bauchhöhle getrennt, von den beiden Aorten primitiver Wirbeltiere persistiert die linke Körperschlagader. Charakteristische Säugermerkmale sind ferner die Differenzierung der Facialismuskulatur, die Angliederung eines Mundhöhlenvorhofs mit muskulösen Lippen und Wangen, die Abgrenzung von Mm. serrati post., die Kernlosigkeit der Erythrozyten, der Descensus testis und die Evolution des Gehirns (Telencephalisation, speziell Neencephalisation, Starck 1964). Alle diese Kriterien lassen sich jedoch nicht oder nur bedingt auf fossile Formen anwenden, von denen nur knöcherne Skelettstücke bekannt sind und bei denen Schlüsse auf die Beschaffenheit der Weichteile nur mit größter Vorsicht gezogen werden dürfen. Als säugertypische Schädelmerkmale wären u. a. zu nennen: 1. die Ausbildung eines sekundären Kiefergelenkes, 2. das Auftreten von drei Gehörknöchelchen, 3. der Aufbau des Unterkiefers aus nur einem Knochenelement, 4. die Ausbildung eines heterodonten, diphyodonten Gebisses mit mehrwurzeligen Molaren, 5. der Besitz eines sekundären Gaumens, 6. eine gemeinsame knöcherne Umrandung für beide Nasenlöcher, 7. die Einschließung des Innenohrs in einen einzigen Knochen, das Perioticum (Os petrosum).

Von entscheidender Bedeutung ist nun, daß dieser Merkmalskatalog nicht „en bloc" erworben wird. Die Ausbildung einzelner Merkmale kann in der Stammesgeschichte weitgehend unabhängig voneinander erfolgen. Bei der gleichen Form können ursprüngliche und abgeleitete, konservative und fortschrittliche Merkmale miteinander kombiniert sein (Mosaiktypus der Entwicklung, Watson, 1919, kaleidoskopartige Entwicklung, Starck, 1964). So besitzt zum Beispiel *Cynognathus* — wie auch andere höhere Therapsiden — einen sekundären Gaumen. Ein sekundäres Kiefergelenk, d. h. eine gelenkige Verbindung von Dentale und Squamosum, ist dagegen noch nicht ausgebildet. Die „Herauslösung" von Articulare und Quadratum aus der Verbindung Unterkiefer-Neurocranium (Punkt 1 und 2 unserer Aufstellung) kann sowohl zwischen Dentale und Articulare beginnen, als auch im oticalen Quadratgelenk (gelenkige Verbindung des Quadratum mit einem Fortsatz der Ohrkapsel und dem Squamosum) ihren Anfang nehmen. Bei dem Ictidosaurier *Diarthrognathus* ist nach Crompton (1958) ein sekundäres Kiefergelenk (als Vorstufe einer späteren, bei den Ictidosauriern nicht erreichten Trennung von Articulare und Dentale) bereits nachweisbar, das Quadrato-Oticalgelenk scheint dagegen unverändert erhalten. Bei *Oligokyphus,* einem von Kühne (1956) beschriebenen Theriodontier aus der Familie der Tritylodontidae, ist am Squamosum keine Gelenkfläche für die Artikulation mit dem Quadratum vorhanden, so daß nur eine ligamentöse Verbindung beider Elemente angenommen werden kann. Ein funktionsfähiges sekundäres Kiefergelenk scheint dagegen noch nicht ausgebildet. Bei einigen therapsiden Reptilien, z. B. bei *Diademodon* (aus der Zwischenordnung der Cynodontia), dürfen wir nach Brink (1956) einen einmaligen Zahnwechsel annehmen. Gleichgestaltete, haplodonte (d. h. kegelförmige) Milchzähne werden durch verschieden geformte, also heterodonte Ersatzzähne abgelöst. Hinzu kamen mehrwurzelige Molaren, die nicht gewechselt wurden. Aus der Ablösung eines homodonten Milchgebisses, das für ein Zerkauen von Nahrung nicht geeignet ist, durch ein heterodontes Dauergebiß schließt Brink auf eine Änderung der Ernährungsweise im Laufe der Individualentwicklung dieser Therapsiden. Es erscheint danach wohl denkbar, daß die Weibchen evoluierter säugerähnlicher Reptilien bereits spezifische Haut-

drüsen besaßen und mit deren Sekret ihre Jungen säugten. Der Nachweis großer Gefäßkanäle im Oberkiefer läßt für diese Formen eine intensive Blutversorgung der Umgebung der Mundöffnung und damit auch die Ausbildung von Lippen vermuten. Mit dieser Vorstellung in Einklang stehen die Befunde der vergleichenden Embryologie, die STARCK (1959) zu dem Schluß führten, daß wahrscheinlich schon die Reptilienvorfahren der Säugetiere verschiedenartige Plazentartypen und Paraplazentareinrichtungen erworben haben. Schließlich wurde von BRINK im Hinblick auf die Formunterschiede der Brust- und Lendenrippen für die Cynodontier *Thrinaxodon, Cynognathus* und *Diademodon* die Möglichkeit diskutiert, daß diese Tiere ein muskularisiertes Zwerchfell besaßen und bereits homoiotherm waren.

Die genannten Beispiele zeigen, daß gemeinhin als säugertypisch angesehene Merkmale bereits bei Formen auftreten, die auf Grund anderer Kriterien noch zu den therapsiden Reptilien gerechnet werden müssen. Das heißt aber nichts anderes, als daß es eine scharfe Grenze zwischen Reptil und Säugetier nicht gibt. Wie bei jeder vertikalen Gliederung systematischer Einheiten bleibt nur die Möglichkeit, die Grenze konventionell festzulegen und den Begriff „Mammalia" nach einem oder mehreren, möglichst eindeutigen, nicht adaptiven, an fossilem Material erkennbaren Merkmalen zu definieren.

SIMPSON (1959) hat vier Möglichkeiten diskutiert, den Begriff „Säugetiere" abzugrenzen. Man kann:

1. die Mammalia – ohne Berücksichtigung der Stammesgeschichte – als typologische Einheit auffassen,
2. unter diesen Begriff nur die Eutheria und Metatheria und ihre (zur Zeit noch nicht sicher bekannten) unmittelbaren Vorfahren (Pantotheria? Docodonta?) subsummieren,
3. alle fossilen und rezenten Formen als Säugetiere ansehen, die ein durch Übereinkunft zu bestimmendes, den Säugerstatus charakterisierendes Merkmal aufweisen und
4. die „untere" Grenze bei den Therapsiden (VAN VALEN, 1960) bei den Sphenacodontia (REED, 1960) oder bei den Pelycosauria ziehen.

Gleich welche dieser Alternativen man wählt, man wird nicht umhin können, eine „künstliche" Grenze zu ziehen. SIMPSON (1959, 1960) hat für die Definition des Begriffs „Mammalia" die dritte der genannten Möglichkeiten vorgezogen und diese Entscheidung, der wir uns anschließen, überzeugend begründet. Als für die Zuordnung zur Gruppe Säugetiere entscheidendes Merkmal hat er den Besitz eines Squamoso-Dentalgelenkes, d. h. eines sekundären Kiefergelenkes, herausgestellt. Ein sekundäres Kiefergelenk wurde in mehreren Entwicklungslinien der Therapsiden erworben. So definierte Säugetiere sind demnach in der Evolution mehrfach entstanden, sie sind polyphyletisch.

Leider besitzen wir noch keine gesicherten Vorstellungen, in welchen Therapsidengruppen die mesozoischen Säuger wurzeln. Die Ictidosauria und Tritylodontia stehen sicherlich abseits der Stammlinie, und zwischen den Cynodontia und Bauriamorpha und den frühesten Säugern aus Rhaet und Lias klafft eine Fundlücke. In Abb. 7 ist eine der derzeit möglichen Vorstellungen über die Abstammung der Mammalia wiedergegeben. Sie gründet sich auf die neueren Ergebnisse paläontologischer Forschung und berücksichtigt 10 Gruppen mesozoischer Säugetiere. Selbst wenn wir nicht ausschließen, ja, sogar als sehr wahrscheinlich ansehen, daß einzelne Entwicklungslinien sich erst in Jura oder Kreide abzweigten, so bleibt unbestritten, daß mehrere (3–5) Stämme der Therapsiden an der Schwelle von der Trias zum Jura das Säugetierniveau erreicht haben. Zu den jurassischen Formen, die ein sekundäres Kiefergelenk besaßen (in Abb. 7 oberhalb der Grenzlinie I), gehören die Symmetrodonta, Pantotheria, Morganucodonta, Docodonta, Triconodonta, Multituberculata, evoluierte Vertreter der Ictidosauria und möglicherweise auch der Tritylodontia. Die von den verschiedenen Autoren

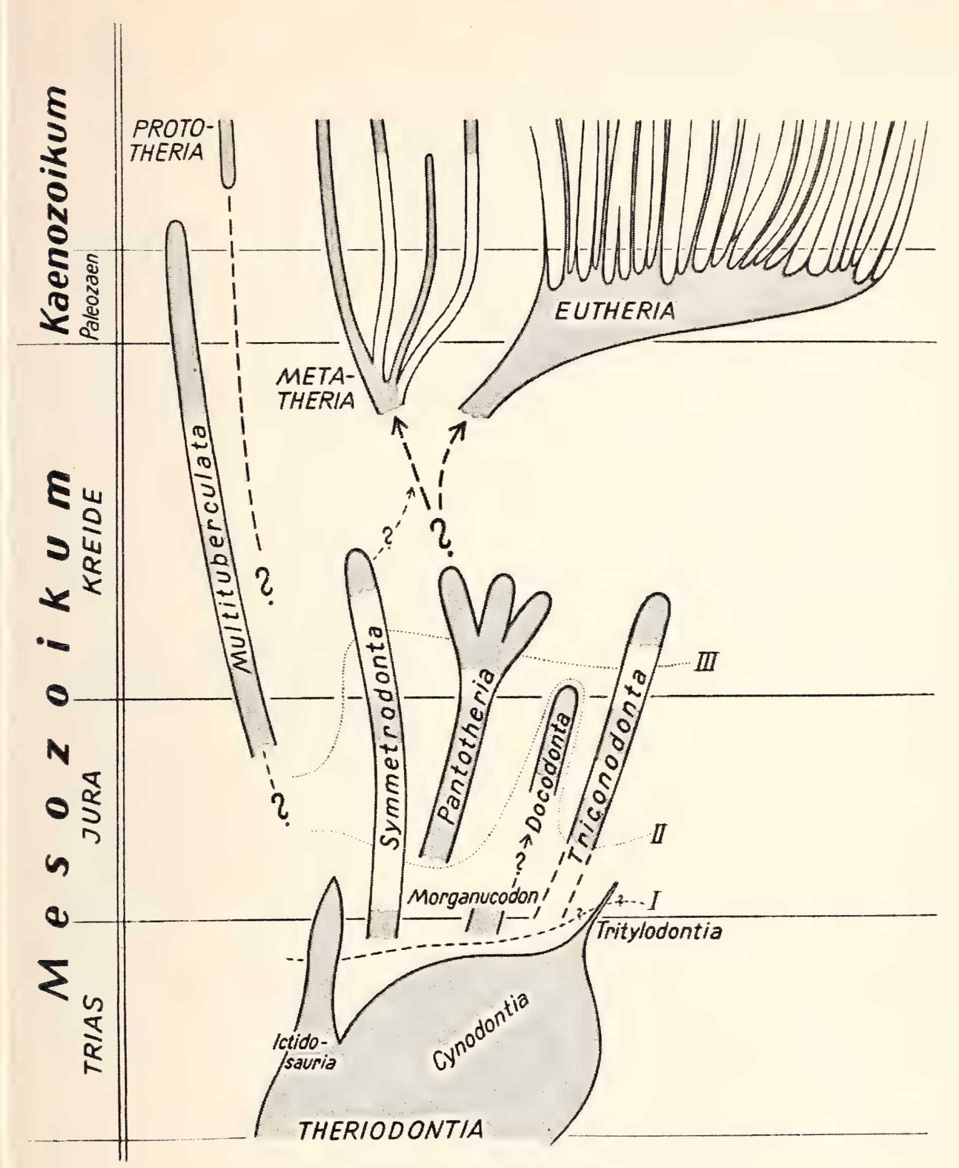


Abb. 7. Stammbaum der mesozoischen Säugetiere

diskutierten Verwandtschaftsbeziehungen dieser frühen Säugergruppen werden großenteils aus Ähnlichkeiten oder Verschiedenheiten des Höckermusters der Molaren abgeleitet. Es darf als gesichert gelten, daß das Kronenmuster der Molaren aller Theria aus dem tribosphenischen[2] Backenzahn der Säuger der Kreidezeit entstanden ist und sich dieser aus dem einhöckerigen, haplodonten, kegelförmigen Reptilienzahn her-

[2] Simpson (1936) setzt die Bezeichnung „tribosphenisch" an die Stelle der von Cope (1883) und Osborn (1908) gebrauchten, nicht eindeutigen Termini „trituberculär" (für die oberen Molaren) und „tuberculosektorial" (für die unteren Molaren). Er bezeichnet als tribosphenisch den Typus der primitiven Ober- und Unterkiefermolaren der Säugetiere der frühen oberen Kreide, dreieckige Zähne, bei denen bei der Okklusion Protoconus und Talonid eine Mahlfunktion ausüben und Trigon und Trigonid eine Alternations- und Scherstellung einnehmen.

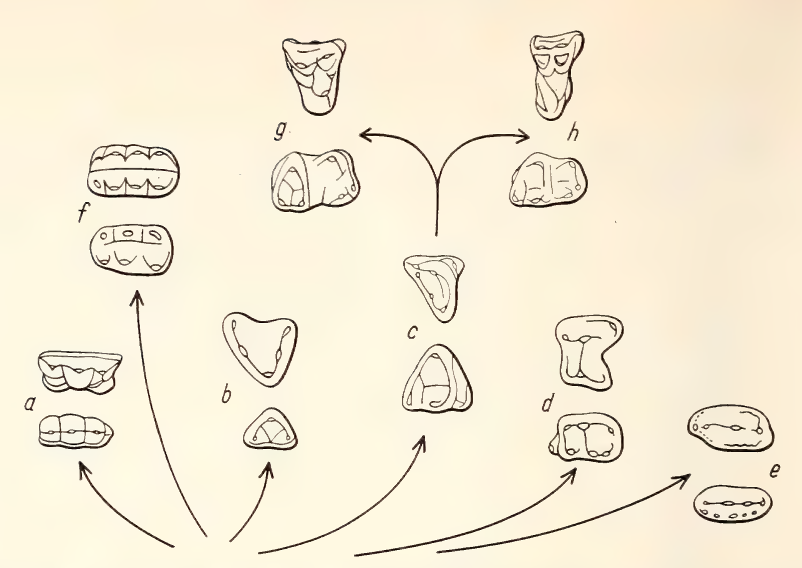


Abb. 8. Höckermuster der Molaren mesozoischer Säugetiere (nach Colbert und nach Simpson). a: Triconodonta, b: Symmetrodonta, c: Pantotheria, d: Docodonta, e: Morganucodontidae, f: Multituberculata, g: Marsupiala, h: Eutheria

ausgebildet hatte. Unglücklicherweise geben die Molaren jurassischer Säuger kaum Auskunft über die Entwicklung zum tribosphenischen Backenzahn, und die Homologie der einzelnen Höcker ist noch keineswegs geklärt. So soll die Abb. 8 uns in erster Linie eine Vorstellung von dem Höckermuster der Molaren jurassischer Säuger vermitteln und nicht so sehr dazu dienen, stammesgeschichtliche Zusammenhänge aufzuzeigen.

Die Symmetrodonta, deren früheste Vertreter im Rhaet (jüngste Epoche der Trias) nachgewiesen wurden, besaßen in Ober- und Unterkiefer symmetrische Molaren mit im Dreieck (Trigon) angeordneten (Haupt-) Höckern (Abb. 8b). Die Ähnlichkeit mit dem Höckermuster der Backenzähne der Pantotheria (Abb. 8c) veranlaßte Gregory (1934, 1951) und Patterson (1956) eine engere Verwandtschaft zwischen Symmetrodonta und Pantotheria anzunehmen. Aus der Kronenform der Pantotheria wurde das Molarenmuster der Marsupialia (Abb. 8g) und der Placentalia (Abb. 8h) abgeleitet, die sich vermutlich in der Kreidezeit differenzierten. Da die Homologien der Molarenhöcker jedoch noch umstritten sind, begegnet Simpson (1961) der Einbeziehung der Symmetrodonta in die Theria (Patterson) mit einer gewissen Zurückhaltung[1].

Die Molaren von *Morganucodon* (Abb. 8e) ähneln insofern den Backenzähnen der Triconodonta (Abb. 8a), als die drei Haupthöcker in mesiodistaler Richtung hintereinander gereiht sind (Triconodontie). Es ist daher verständlich, daß die Morganucodonta zunächst zu den Triconodonta gerechnet wurden (Parrington 1941, Kühne 1949, Kermack 1955). Gegen diese Zuordnung sprechen jedoch eindeutig Form und Aufbau des Unterkiefers von *Morganucodon,* der weitgehend der Mandibula der Docodonta gleicht. Bei beiden Gruppen besitzt der Unterkiefer einen ausgedehnten Proc. coronoideus für die Insertion des Schläfenmuskels und einen kräftigen Gelenkfortsatz für die Artikulation mit dem Squamosum. Auf der Medialseite dieses Fortsatzes verläuft vom Foramen mandibulae aus eine Rinne, die wahrscheinlich den Meckelschen Knorpel aufnahm (Abb. 9). Die Morganucodonta und Docodonta besaßen demnach vermutlich zwei Kiefergelenke gleichzeitig, „noch“ ein Quadrato-Artikulargelenk und „schon“ ein Squamoso-Dentalgelenk. Bei den in der gleichen Periode lebenden Trico-

[1] Vandebroek und Kühne leiten neuerdings (Vers. dtsch. Ges. Säugetierkde. Frankfurt, 1963) die Theria von den Docodonta ab.

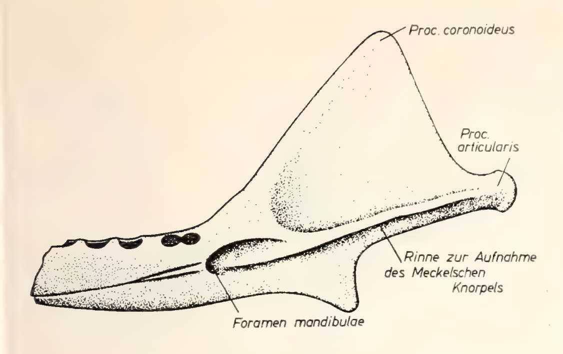


Abb. 9. Rekonstruktion des hinteren Abschnittes des Unterkiefers von *Morganucodon.* Ansicht von medial. (Nach KERMACK und MUSSETT)

nodonta und Pantotheria waren dagegen Quadratum und Articulare nicht mehr an der Befestigung des Unterkiefers beteiligt. (Diese Gruppen liegen oberhalb der Grenzlinie II in Abb. 7, die diese Evolutionsstufe markiert.) – Im Gegensatz zu der Übereinstimmung hinsichtlich der Form des Unterkiefers sind die Molaren von *Morganucodon* und *Docodon* (Abb. 8 d) doch recht verschieden gestaltet. Die vielfältigen Versuche einer Homologisierung der Zahnhöcker (s. SIMPSON 1961) führten bislang zu keinem befriedigenden Ergebnis.

Die herbivoren Multituberculata, die während der ganzen Kreidezeit und im Paleozän nachgewiesen werden konnten, stehen ziemlich isoliert. Es erscheint durchaus denkbar, daß auch sie als eigenständige Linie aus den Therapsiden hervorgingen und das sekundäre Kiefergelenk unabhängig von den übrigen mesozoischen Säugern erwarben. Die Molarenhöcker sind in zwei (bei den Oberkiefermolaren auch in drei) Reihen angeordnet (Abb. 8 f). Der letzte Prämolar ähnelt einem feinzähnigen Sägeblatt. Schädel und Zähne der Multituberculata zeigen ähnliche Anpassungen, wie sie für die mit ihnen sicherlich nicht verwandten Nagetiere charakteristisch sind.

II.

Das sekundäre Kiefergelenk ist, wie wir im ersten Teil unserer Ausführungen dargelegt haben, definitionsgemäß als kennzeichnendes Merkmal der Säugetiere anzusehen. Wie vollzog sich nun die Ablösung des primären Kiefergelenkes durch das sekundäre in der Phylogenese? Der Ablauf dieses Geschehens war verständlicherweise schwer vorstellbar, zumal das Fossilmaterial zunächst keine „Zwischenstufen" lieferte, und so wurde ein derartiger Prozeß verschiedentlich überhaupt angezweifelt. Die neueren Befunde an *Morganucodon* und *Docodon* lassen jedoch – wie bereits erwähnt – für beide Formen die gleichzeitige Ausbildung eines primären und eines sekundären Kiefergelenkes vermuten. Die Persistenz des Quadrato-Articulargelenkes wird aus der Ausbildung einer rinnenförmigen Vertiefung erschlossen, die an der Medialseite des Den-

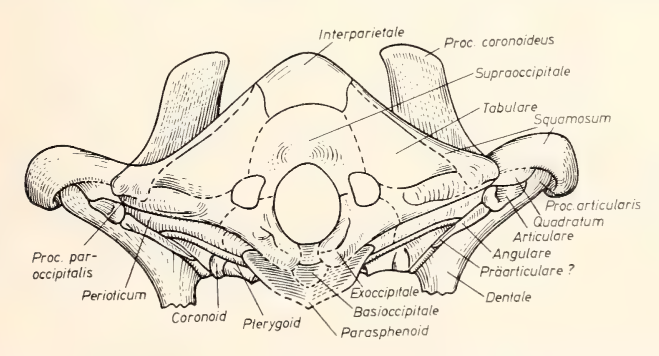


Abb. 10. Rekonstruktion des Schädels von *Diarthrognathus broomi* in der Ansicht von occipital. Umgezeichnet nach CROMPTON (Abkürzungen s. Abb. 3)

tale vom Foramen mandibulae zum Gelenkfortsatz zieht (Abb. 9). Diese Grube kann einen Meckelschen Knorpel beherbergt haben.

Ein überzeugenderes Beispiel für die gleichzeitige Ausbildung zweier Kiefergelenke konnte Crompton (1958) mit *Diarthrognathus*, einem Ictidosaurier aus der oberen Trias Südafrikas, vorlegen. Dieses von Broom (1930, 1932) als Ictidosaurian B erstmals kurz beschriebene, etwa 3,5 cm lange Schädelfragment besitzt ein Squamoso-Dentalgelenk und ein noch in seiner ursprünglichen Lage gebliebenes Quadrato-Articulargelenk. In der Occipitalansicht (Abb. 10) sehen wir lateral die gelenkige Verbindung zwischen dem Squamosum und dem Gelenkfortsatz des Dentale. Medial davon liegt das Articulare, das in eine Rinne an der Medialfläche des Dentale eingebettet ist und mit dem Quadratum in gelenkigem Kontakt stand. Die Grenze zwischen Quadratum und Squamosum ist allerdings an dem Fundstück nicht sicher zu bestimmen (Abb. 10, gestrichelte Linie?). Die dem Articulare zugewandte Gelenkfläche des Quadratum ist wie bei den Säugern konkav, während sie bei allen bekannten Therapsiden, auch bei den Tritylodontiern *Oligokyphus* und *Bienotherium*, plan oder konvex gestaltet ist. Die mediorostrale Fläche des Quadratum scheint nach Crompton mit der Seitenfläche des Proc. paroccipitalis und mit dem Ramus quadratus des Epipterygoids in Verbindung zu stehen (Abb. 11). Der paarige Condylus occipitalis wird jederseits vom Exoccipitale gebildet. An das Squamosum schließt sich rostralwärts das Jugale an. Die Gelenkfläche des Squamosum (für das Dentale) setzt sich kontinuierlich in die Facies articularis des Quadratum (für das Articulare) fort (Abb. 11, linke Schädelhälfte). Dem Angulare, das sich rostralwärts an das Articulare anschließt und es mit seinem hinteren Ende geringgradig von ventral bedeckt, liegt am mediodorsalen Umfang ein kleiner Knochenspan an, den Crompton als ein mutmaßliches Supraangulare oder ein Präarticulare beschreibt und in den Abbildungen als Supraangulare bezeichnet. Soweit die etwas groben Skizzen und die kurzen Textangaben überhaupt ein Urteil zulassen, halten wir diesen Knochensplitter für ein Präarticulare (Goniale). Ein Supraangulare wäre u. E. nicht medial, sondern lateral vom Angulare zu erwarten. Das

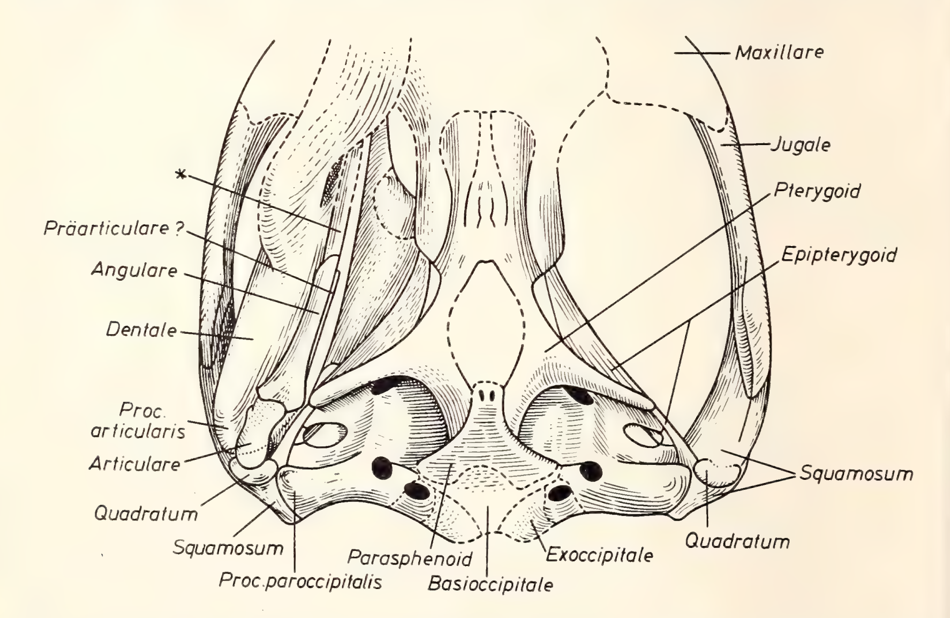


Abb. 11. Rekonstruktion des hinteren Schädelabschnittes von *Diarthrognathus broomi* in der Ansicht von basal. Umgezeichnet nach Crompton. Auf der linken Schädelseite ist der Unterkiefer entfernt. (Abkürzungen s. Abb. 3.) * ossifizierter Meckelscher Knorpel?, Spleniale?

rostral an das Angulare angrenzende Knochenstückchen (Abb. 11, *) ist sicher kein Präarticulare, als das es Crompton beschriftet. Im Text diskutiert er es auch als Spleniale, doch könnte es wohl auch als ossifierter Meckelscher Knorpel gedeutet werden.

Die Feststellung, daß bei den Säugern das primäre Kiefergelenk (Quadrato-Articulargelenk) durch eine sekundäre Gelenkverbindung des Unterkiefers, ein Squamoso-Dentalgelenk, ersetzt ist und Quadratum und Articulare als Amboß und Hammer die Knochenkette des Mittelohres bilden helfen, wurde bereits 1837 von Reichert getroffen. Er hatte die vorliegenden Einzelbeobachtungen anderer Autoren, die sich mit der Embryologie und vergleichenden Anatomie der Mittelohrregion der Säuger befaßten, zusammengestellt und die Homologie zwischen dem Kiefergelenk niederer Vertebraten und dem Hammer-Amboßgelenk der Mammalier eindeutig präzisiert. Gaupp hat schließlich in zahlreichen Arbeiten (zusammenfassende Darstellung 1912) das von Reichert errichtete Gedankengebäude auf eine breite Grundlage gestellt und entscheidend ausgebaut, so daß wir heute von einer Reichert-Gauppschen Theorie sprechen. Sie besagt, auf eine kurze Formel gebracht, folgendes: Bei den Reptilien besteht der Unterkiefer im typischen Fall aus 6 Deckknochen und einem Ersatzknochen. Wir sehen bei *Dimetrodon* (Abb. 12 a), der zur Ordnung der Pelycosauria gehört, diese 6 deckknöchernen Elemente: Dentale, Spleniale, Coronoid, Angulare, Supraangulare und Präarticulare, und als Ersatzknochen das Articulare, das mit dem Quadratum das primäre Kiefergelenk bildet. Bei den primitiven Therapsiden (Abb. 12 b) sind die genannten Deckknochen an Zahl erhalten, in ihrer Größe jedoch – mit Ausnahme des Dentale – reduziert. Bei den evoluierten therapsiden Reptilien (Abb. 12 c) übertrifft das Dentale alle anderen Deckknochen des Unterkiefers an Ausdehnung und entsendet nach dorsal einen Muskelfortsatz, Proc. coronoideus. Bei den Säugetieren (Abb. 12 d) hat das Dentale einen Gelenkfortsatz ausgebildet, der mit dem Squamosum artikuliert. Das Squamoso-Dentalgelenk entsteht in der Ontogenese der rezenten Säuger als Anlagerungsgelenk, rostral vom primären Kiefergelenk. Von einer bestimmten Evolutionsstufe ab (oberhalb der Grenzlinie III in Abb. 7) hat das Articulare bei den Mammalia seine Verbindung mit dem Unterkiefer aufgegeben und bildet als Hammer, Malleus, das erste Glied in der Reihe der Gehörknöchelchen. Das Quadratum hat sich

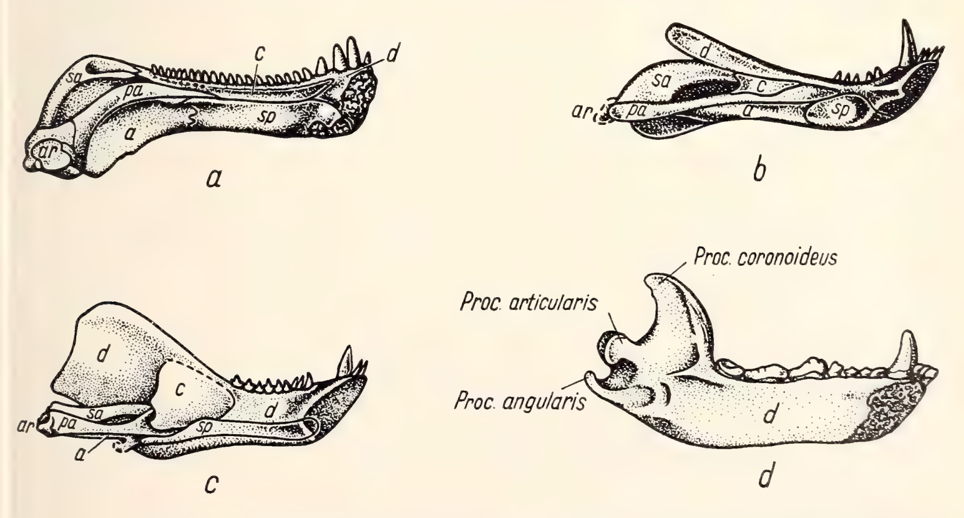


Abb. 12. Medialansicht des linken Unterkiefers von a: *Dimetrodon*, Pelycosauria, b: *Cynarioides*, Gorgonopsia, c: *Cynognathus*, Cynodontia, d: *Selenarctos thibetanus* (a—c nach Romer, Vertebrate paleontology, Chicago 1945). a: Angulare, ar: Articulare, c: Coronoid, d: Dentale, pa: Präarticulare, sa: Supraangulare, sp: Spleniale

zum Amboß, Incus, umgeformt und steht mit dem Steigbügel, Stapes, in gelenkiger Verbindung. Der Stapes ist aus Material des 2. Kiemenbogens (Hyomandibulare) hervorgegangen. Von den Deckknochen des Reptilienunterkiefers finden wir bei den Säugern das Präarticulare (Goniale) als kleinen vorderen Fortsatz des Hammers, Proc. anterior mallei, wieder. Das Angulare hat sich zu dem halbringförmigen Tympanicum entwickelt und bildet einen Teil der knöchernen Wand der Paukenhöhle. Drei Deckknochen des Unterkiefers der Reptilien: Spleniale, Coronoid und Supraangulare, sind bei den Säugetieren nicht mehr vorhanden.

Von dem Umbau des Kiefergelenkes wurde verständlicherweise auch die Kopfmuskulatur betroffen. Hier sei nur erwähnt, daß der M. digastricus bei den Säugern als Neubildung entstanden ist. Er besteht (Abb. 13 a) aus einem hinteren Bauch, der aus der Muskulatur des Hyoidbogens stammt und vom N. facialis innerviert wird, und aus einem vorderen Bauch, der sich von der Muskulatur des Kieferbogens abgegliedert hat und vom N. trigeminus versorgt wird. Der M. digastricus hilft bei der Öffnung des Kiefers mit. Der Kieferöffner der Reptilien, der M. depressor mandibulae, den wir hier bei einem Waran abgebildet sehen (Abb. 13 b), ist bei den Säugetieren verlorengegangen. Der Nachweis eines ihm homologen, vom N. facialis innervierten M. mallei externus bei Säugetieren (Voit 1923) ist ebenso einer der vielen indirekten Beweise für die Richtigkeit der Reichert-Gauppschen Theorie wie das Verhalten der Chorda tympani, die bei Reptilien und Säugern die gleichen Beziehungen zu den einander homologen Skelettelementen aufweist.



Abb. 13. a. Schädel und M. digastricus von *Orycteropus aethiopicus.* Ersatzknochen dunkel getönt. as: Alisphenoid, ip: Interparietale, os: Orbitosphenoid, pe: Perioticum, so: Supraoccipitale, ty: Tympanicum, sonst wie in Abb. 3

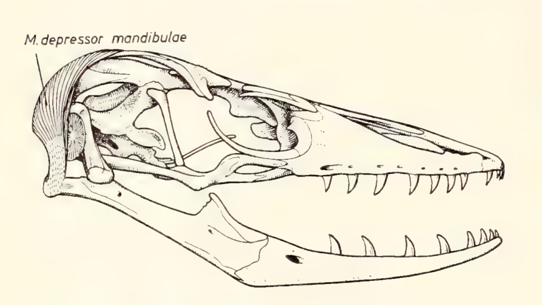


Abb. 13. b. Schädel und M. depressor mandibulae von *Varanus salvator*

Die Reichert-Gauppsche Theorie bedeutete einen entscheidenden Fortschritt für das Verständnis der Organisation des Säugerschädels. Die anfängliche Kritik und die mancherlei Zweifel sind angesichts der Vielfalt der Befunde heute weitgehend verstummt, die Homologien sind gesichert. Aus der ursprünglichen Theorie ist gut fundiertes Wissen geworden. In der Ontogenese eines jeden Säugetiers läßt sich die Abtrennung des kaudalen Abschnittes des Meckelschen Knorpels (d. h. der knorpeligen Anlage des Articulare) und seine Umwandlung in den Hammer beobachten. Auch beim menschlichen Embryo (Abb. 14) bestehen völlig übereinstimmende Lagebeziehungen der Elemente beider Kiefergelenke, wie wir sie bei *Diarthrognathus* kennenlernten. Das Dentale steht durch ein Anlagerungsgelenk mit dem Squamosum in Verbindung. Medial davon liegt ihm der Meckelsche Knorpel an, dessen hinteres Ende dem Articulare entspricht. Es gliedert sich im Laufe der Ontogenese ab und wird zum Hammer. Das Quadratum steht als Amboß einerseits mit dem Hammer, andererseits mit dem Stapes in gelenkiger Verbindung. Das ursprüngliche primäre Kiefergelenk ist zum

Hammer-Amboßgelenk geworden. Aus dem Angulare der Reptilien ist das Tympanicum der Säuger hervorgegangen, das wir hinter dem Dentale als halbringförmigen Knochen sehen.

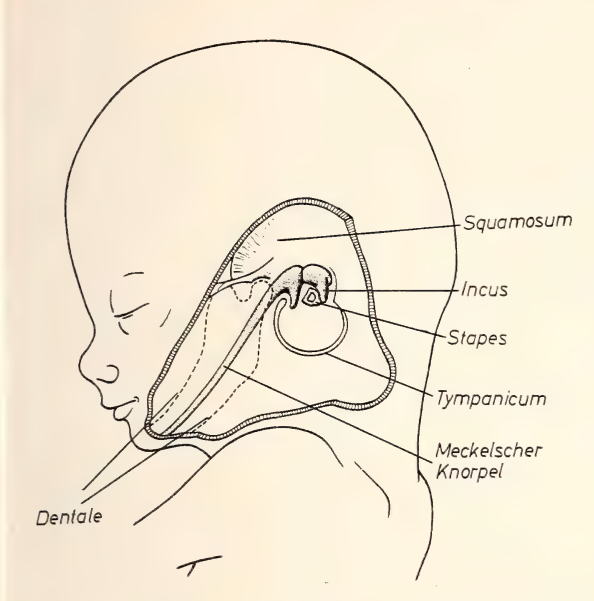


Abb. 14. Primäres und sekundäres Kiefergelenk bei einem menschlichen Embryo von 62 mm Sch. St. lg.

Sicherlich können die Befunde der Embryologie und der vergleichenden Anatomie nur als Indizien für die Richtigkeit der Reichert-Gauppschen Theorie gewertet werden. Allein die Paläontologie vermag uns beweiskräftige Dokumente über den Ablauf der stammesgeschichtlichen Umwandlung des Kiefergelenkes und die Umgestaltung der Mittelohrregion zu erbringen. Sie werden uns in den neuen, bei *Diarthrognathus, Morganucodon* und *Docodon* erhobenen Befunden vorgelegt, die einen außerordentlich wertvollen Beitrag zur Klärung der morphologischen Aspekte der mit der Evolution des Kiefergelenkes und des schalleitenden Apparates einhergehenden Umkonstruktionen und ihres zeitlichen Ablaufs liefern. Wie dabei die funktionellen Probleme gelöst wurden, läßt sich aus dem Fossilmaterial allerdings nur bis zu einem gewissen Grad erschließen. Guyénot hat 1954 als Einwand gegen die Reichert-Gauppsche Theorie hervorgehoben, daß der Erwerb des neuen Kiefergelenkes und die Ausbildung der Gehörknöchelchenkette sehr plötzlich vor sich gegangen sein müßte; denn die Tiere hätten nicht für Hunderte von Generationen auf den Gebrauch der Kiefer verzichten und in dieser Zeit auch nicht ohne Gehör leben können. Der Umbau sowohl des Kiefergelenkes als auch des schalleitenden Apparates in einer so kurzen Zeitspanne würde jedoch den Organismus zu einer so eingreifenden Umorganisation zwingen, daß diese selbst beim Embryo undenkbar erscheine. Dieses Argument ist u. E. jedoch ebensowenig stichhaltig wie der Einwand, daß bei rezenten Säugern das Squamoso-Dentalgelenk und das Hammer-Amboßgelenk hintereinander liegen, eine gleichzeitige Funktion beider Kiefergelenke, des neuen und des alten, jedoch nur möglich sei, wenn sie nebeneinander lägen.

Analoge Beispiele für eine bewegliche Gliederung des Unterkiefers in einen vorderen Abschnitt, dem als wesentliches Element das Dentale angehört, und in ein hinteres Teilstück mit dem Articulare finden wir bei einer ausgestorbenen Gruppe mariner Reptilien aus der oberen Kreide, den Mosasauriern, unter den Vögeln beim Ziegenmelker *(Caprimulgus)* und unter den Fischen bei den Scariden, den Papageifischen. Wir bezeichnen den Aufbau des Unterkiefers aus gegeneinander beweglichen Teilen bei gleichzeitiger Beweglichkeit des Maxillare nach Lubosch (1916) als Streptognathie. Ein Beispiel für einen streptognathen Schädel bietet uns *Tylosaurus,* ein über 7 m langer mariner Verwandter unserer heutigen Warane, mit einem vorderen und einem hinteren, gegeneinander beweglichen Unterkiefersegment (Abb. 15). Wenngleich wir den streptognathen Unterkiefer der genannten Formen keinesfalls als Modell für die Ent-

stehung des sekundären Kiefergelenkes der Mammalia ansehen, so bietet er uns doch ein aufschlußreiches Beispiel für die Funktionsmöglichkeiten eines in sich gegliederten Unterkiefers. Unter dem ausdrücklichen Hinweis, daß es sich hierbei lediglich um einen Analogiefall zu dem „doppelten" (primären und sekundären) Kiefergelenk von *Diarthrognathus, Morganucodon* und *Docodon* handelt, scheinen uns die Feststellungen von Lubosch bemerkenswert, daß bei Scariden das Dentale am Prämaxillare bzw. Prämaxillare und Maxillare bindegewebig fixiert ist (1923) und bei *Caprimulgus* die Gelenkführung und Muskelwirkung „dem vorderen Teil des Unterkiefers die Möglichkeit einer Sonderbewegung" verleihen, „aber trotzdem die Funktion des Unterkiefers als einer völligen Einheit" gewährleisten (1929).

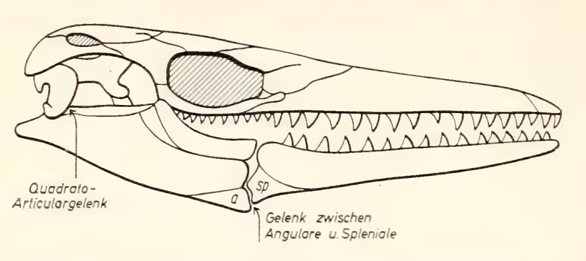


Abb. 15. Schädel von *Tylosaurus* mit streptognathem Unterkiefer (nach Colbert)

Für das Squamoso-Dentalgelenk hat Gaupp (1912) mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß es als Anlagerungsgelenk entstanden ist und daß die stammesgeschichtlich ersten „Ausführungen" des sekundären Kiefergelenkes in ganz besonders hohem Maße „muskelbeherrscht" waren und keine sichere Führung durch Gelenkflächen besaßen. Er hat auch mehrere Möglichkeiten diskutiert, wie man sich die Entstehung eines sekundären Kiefergelenkes vorstellen kann, ohne daß eine Funktionsunterbrechung eintreten muß. Bei *Diarthrognathus* liegen Squamoso-Dentalgelenk und Quadrato-Articulargelenk nahezu auf gleicher Höhe, das sekundäre Kiefergelenk nur wenig weiter rostral als das primäre. Crompton hat in einer mündlichen Diskussion in Frankfurt entschieden die Ansicht vertreten, daß ein doppeltes Kiefergelenk nur funktionieren kann, wenn die Bewegung im primären und sekundären Kiefergelenk um die gleiche Achse erfolgt. Selbst wenn man unterstellt, daß Dentale und Articulare miteinander unbeweglich verbunden waren und sich nur gemeinsam um ein- und dieselbe Achse bewegen konnten, so ist es u. E. dazu nicht nötig, daß die Gelenkflächen der beiden Elemente nebeneinander auf gleicher Höhe liegen, wie Crompton dies forderte. Auch beim Menschen ist das Kieferköpfchen nicht rein frontal eingestellt. Der nach vorn offene Winkel, den die Achsen der beiden Kieferköpfchen miteinander bilden, schwankt nach einer Zusammenstellung von von Török (1899) zwischen 178° und 110° (untersucht wurden über 900 menschliche Unterkiefer). Bei einer Winkelstellung von 110° liegt der laterale Abschnitt der Gelenkfläche erheblich vor dem medialen Teilstück, und dennoch ist eine Kieferöffnung um eine frontale Achse möglich. Auch bei Mausvögeln *(Colius)* und beim Scherenschnabel *(Rhynchops),* bei denen Starck (1960) und Bock (1960) ein Basi-Articulargelenk als interessante Parallelbildung zu dem sekundären Kiefergelenk der Säuger beschrieben haben, liegen die Gelenkfacetten des Quadrato-Articulargelenkes und des Basi-Articulargelenkes nicht in der gleichen frontalen Ebene. Der Gelenkfortsatz der Basitemporalplatte, der mit dem Processus mandibularis internus artikuliert, liegt medial und occipital von der recht kompliziert gestalteten Gelenkfläche des Quadratum, die mit dem Articulare in gelenkigem Kontakt steht. Für die Beurteilung der feineren Funktion der Kiefergelenke fossiler Säuger kommt noch hinzu, daß wir hier über Anordnung und Ausdehnung der Gelenkknorpel ebensowenig wissen wie über die Bandstrukturen und das Zusammenspiel der einzelnen Teile der Kaumuskulatur. Rückschlüsse auf die Arbeitsweise der Kiefergelenke in der Umkonstruktionsphase dürfen daher nur mit großer Vorsicht gezogen werden.

Die Ausbildung einer zweiten Gruppe von Merkmalen, die dem Säugerschädel ein

typisches Gepräge geben und der wir uns nun zuwenden wollen, ist eng mit der Entfaltung und Höherentwicklung des Gehirns korreliert. Diese Merkmale ergeben sich als Folge der Größenzunahme des Hirnschädels und der damit verbundenen Umkonstruktionen der Schädelseitenwand. Bereits bei den therapsiden Reptilien beobachten wir eine gewisse Vergrößerung des Hirnschädelraumes. Durch die Ausdehnung des Cavum cranii nach der Seite und nach vorn wird die Kontaktaufnahme zwischen Squamosum und Dentale, die zur Ausbildung des sekundären Kiefergelenkes führt, begünstigt. Mit der Ausgestaltung des Riechorgans bei primitiven Säugern wird auch die Nasenkapsel breiter und vor allem nach kaudalwärts ausgedehnt. Hirnkapsel und Nasenkapsel nähern sich einander. Die Orbita der primitiven Säuger ist relativ klein und nach lateral abgedrängt. Der Schädel der Reptilien ist tropibasisch (kielbasisch), d. h. zwischen den beiden Orbitae liegt nur eine schmale, z. T. membranöse Wand, ein Septum interorbitale. Durch die Verlagerung der hinteren Nasenkuppel nach kaudal kommt das selbst noch bei den Therapsiden deutliche Interorbitalseptum bei den Säugetieren zwischen die beiden Hälften der Nasenkapsel zu liegen und wird zum Septum nasi. Das Gehirn reicht zwischen den beiden Orbitae an die Nasenkapsel heran, der knöcherne Säugerschädel erscheint, obwohl er aus dem tropibasischen Schädel der Reptilien hervorgegangen ist, im allgemeinen platybasisch (plattbasisch). Erst bei den Primaten — und zwar entgegen der Ansicht von Henkel (1928) schon bei *Tupaia* —, tritt wieder ein deutliches Interorbitalseptum auf, da hier durch die Verkleinerung der Nasenkapsel, die Reduktion des Riechhirns und die Ausbildung oft außerordentlich großer, nach vorn gerichteter Augen die entsprechenden Voraussetzungen gegeben sind. Die Ohrkapsel der Säuger ist relativ klein und ventrolateral in die Schädelbasis eingefügt. Die von verschiedenen Zentren ausgehenden Ossifikationen vereinigen sich zu einem einheitlichen Perioticum (Os petrosum). Die Zahl der Deckknochen des Schädels ist im Vergleich zu den Pelycosauria und den primitiven Therapsida bei den Säugern reduziert. Deckknochen des Schädeldaches und Ersatzknochen der Schädelbasis bilden gemeinsam die knöcherne Wandung der Hirnschädelhöhle, wie uns die Seitenansicht des Schädels eines Erdferkels (Abb. 13a) erkennen läßt. Bei den Reptilien war die Seitenwand des Schädelcavums ursprünglich großenteils membranös (Abb. 5a). Beim Säuger (Abb. 5c) wird diese ursprüngliche Schädelseitenwand durch die Dura mater repräsentiert. Intrakranial, aber extradural gelegene Hirnnervenabschnitte und Ganglien (z. B. die 1. Verlaufsstrecke des N. abducens, das Ganglion semilunare des N. trigeminus, der Verlauf des N. ethmoidalis ant. auf der Lamina cribrosa) sind erst sekundär in die Schädelhöhle aufgenommen worden. Die Neubildung einer geschlossenen seitlichen Schädelwand wird bereits bei den Therapsida eingeleitet (Abb. 5b). Von den Parietalia und Frontalia wachsen als Neubildung Knochenplatten an der Unterseite des Schläfenmuskels abwärts und bedecken Ober- und Seitenfläche des Gehirns. Die verbleibende Lücke in der Schädelseitenwand wird durch das Alisphenoid geschlossen, das aus dem Epipterygoid der Reptilien hervorgegangen ist. Es verbindet als Ossifikation des Palatoquadratum bei den Reptilien das Pterygoid mit dem Neurokranium, wie wir in Abb. 6 an dem Waranschädel erkennen können. Durch die feste Verbindung von Gaumen und Hirnschädel wird das Epipterygoid frei. Es persistiert bei primitiven Therapsida als kleine Knochenplatte, vergrößert sich bei den evoluierten säugerähnlichen Reptilien und bildet bei den Säugern einen Teil der seitlichen Schädelwand zwischen Orbitosphenoid und Squamosum (Abb. 13a, 17). (Das Pleurosphenoid der Crocodilia und einiger anderer Reptiliengruppen ist dem Alisphenoid [= Ala major ossis sphenoidei der Humananatomen] nicht homolog. Es liegt im Niveau der primären Schädelwand. Das Epipterygoid und das ihm homologe Alisphenoid liegen dagegen stets außerhalb davon.) Wie uns ein schematisiertes Schnittbild durch einen embryonalen Reptilienschädel (Abb. 16a) zeigt, liegt zwischen der primären Seitenwand des Hirnschädels und dem Epipterygoid ein nach oben, vorn und hinten offener Raum,

der von GAUPP (1905) als Cavum epiptericum bezeichnet wurde. Das Cavum beherbergt u. a. das Ganglion semilunare und den Anfangsteil der Trigeminusäste, sowie die V. capitis lateralis. Beim Säugerembryo (Abb. 16b) liegen diese Gebilde intra-

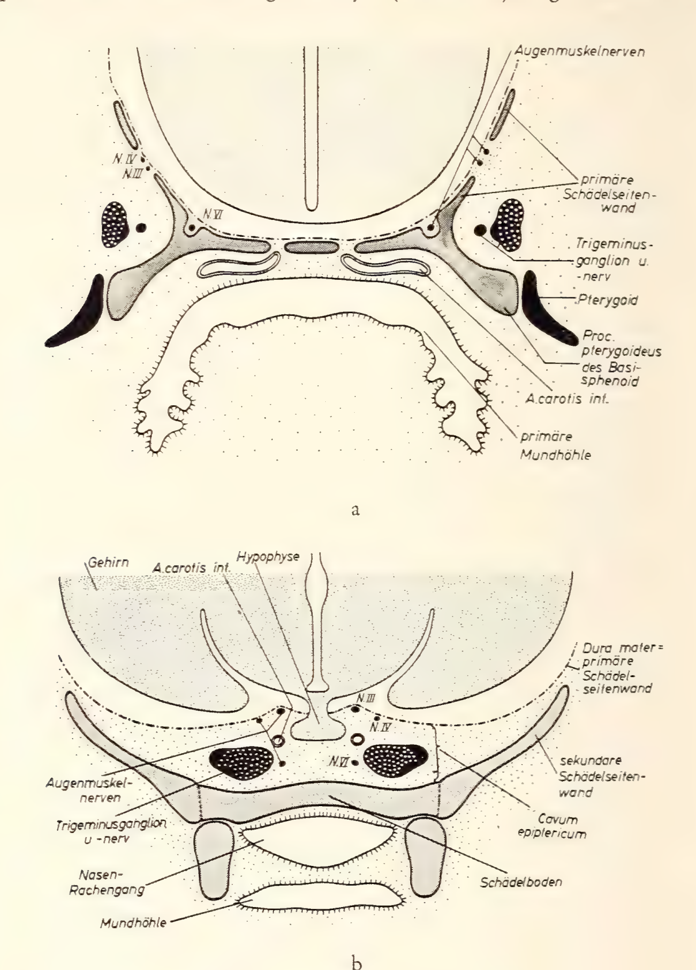


Abb. 16. Schematische Darstellung der Einbeziehung des Cavum epiptericum in die Schädelhöhle. a. Reptilembryo, b. Säugerembryo

kraniell, aber extradural. Das Cavum epiptericum ist in den Schädelraum aufgenommen, die ursprüngliche Schädelseitenwand wird durch die Dura mater repräsentiert. Das Alisphenoid bildet die seitliche Wand der Schädelhöhle (Abb. 17). Diese Entwicklungsstufe wurde bereits bei evoluierten Therapsiden, z. B. bei *Diademodon*, erreicht, wo das Pleurosphenoid völlig rückgebildet ist und das Epipterygoid die gleichen Lagebeziehungen aufweist wie das Alisphenoid der Säuger. Spuren der stammesgeschichtlich alten Schädelwand sind als Restknorpel (Orbitoclinoid- und Interclinoidspangen, Restknorpel auf der Dorsalseite der Ohrkapsel, usw.) am Embryonalschädel verschiedener plazentaler Säuger beschrieben worden (GAUPP 1908, VOIT 1909, MATTHES 1921, FRICK und HECKMANN 1955).

Ein drittes wesentliches Merkmal, das den Säugerschädel auszeichnet, besteht in der

Ausbildung eines sekundären Gaumens. Wir haben diese Entwicklung, die zur Trennung von Mund- und Nasenhöhle führt und gleichzeitige Atmung und Nahrungsaufnahme möglich macht, schon bei den evoluierten Therapsiden verfolgen können. Der bei den Pelycosauriern und primitiven Therapsiden (Abb. 17 a, b) vom Prämaxillare gebildete primäre Gaumen wird bei den höher entwickelten Therapsiden durch einen sekundären Gaumen ergänzt, der von den Gaumenplatten des Maxillare und Palatinum aufgebaut wird (Abb. 17c). Bei den Säugern (Abb. 17d) ist die primäre Mundhöhle vollständig in Nasenhöhle und (sekundäre) Mundhöhle unterteilt.

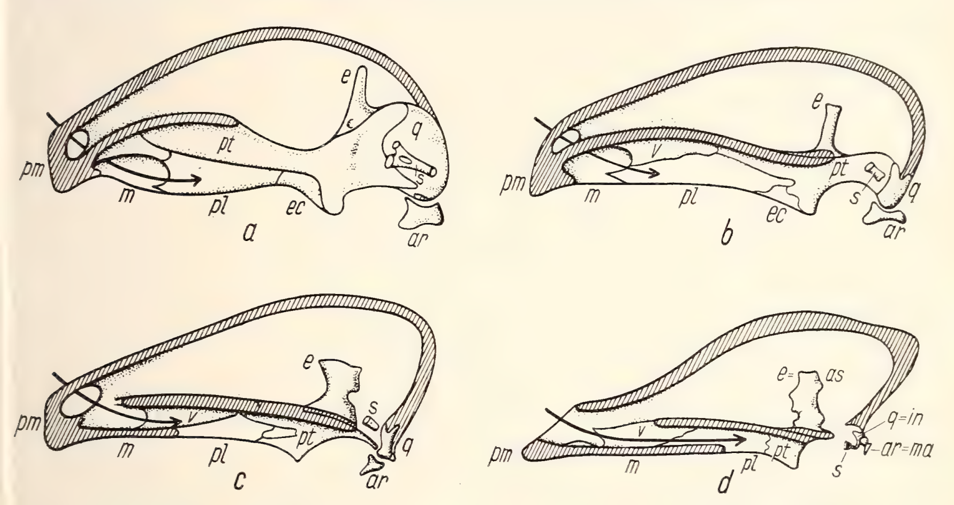


Abb. 17. Stammesgeschichtliche Entwicklung des sekundären Gaumens bei säugerähnlichen Reptilien und beim Säuger (nach Romer). a. Pelycosaurier, b. primitiver Vertreter der Therapsida, c. evoluiertes säugerähnliches Reptil, d. Säuger. Abkürzungen s. Abb. 3

Mit der Entwicklung des sekundären Kiefergelenkes, der Einbeziehung von Articulare und Quadratum in die Gehörknöchelchenkette des Mittelohres, der Vergrößerung des Hirnschädels (u. a. durch Einbeziehung des Cavum epiptericum) und der Ausbildung eines sekundären Gaumens haben wir die wichtigsten Gestaltungsvorgänge kennengelernt, die zu den charakteristischen Unterschieden zwischen Reptil- und Säugerschädel führen. Aus dem Katalog weiterer, für die Säuger mehr oder minder typischer Kennzeichen des Schädels seien noch genannt: die bereits erwähnte Ausbildung eines paarigen Condylus occipitalis, dessen Zweiteilung schon bei den Therapsiden nachweisbar ist; die relative Größenabnahme der Hypophysengrube; die Vertiefung der Fossa subarcuata des Felsenbeins, die den Paraflocculus aufnimmt; die Rückbildung des Parasphenoids, das in rudimentärer Form bei *Didelphys, Galeopithecus* und *Camelus* nachgewiesen werden konnte; die Reduktion des ursprünglichen Schläfendaches zu einem schmalen, von Squamosum und Jugale gebildeten Jochbogen.

Von den genannten Merkmalen ist das sekundäre Kiefergelenk das kennzeichnendste Kriterium des Säugerschädels. Es ist — wenn wir uns den Gedankengängen von Simpson anschließen — geradezu das Schlüsselmerkmal der Mammalia. Da ein Squamoso-Dentalgelenk in mehreren Entwicklungslinien der therapsiden Reptilien entstanden ist, bezeichnet der Begriff „Mammalia“ streng genommen keine phylogenetische Einheit. Er faßt vielmehr alle Formen zusammen, die eine bestimmte Entwicklungsstufe, nämlich die Ausbildung eines sekundären Kiefergelenkes, erreicht haben. Dennoch ist nach den Prinzipien einer phylogenetisch fundierten Taxonomie die Aufstellung der Klasse Mammalia voll berechtigt, da diese Klasse als Ganzes aus einer niederen systematischen Kategorie, aus der Ordnung der Therapsida, hervorgegangen ist.

Vergleichen wir unsere Übersicht mit einer Zusammenfassung, die Gaupp (1910) unter dem Titel „Die Verwandtschaftsbeziehungen der Säuger, vom Standpunkte der Schädelmorphologie aus erörtert“ vor einem halben Jahrhundert gegeben hat, so wird deutlich, welche großen Fortschritte die paläontologische Forschung in den letzten Jahrzehnten erzielen konnte. In mancherlei Detailfragen der Abstammung der Säugetiere sind unsere Kenntnisse allerdings noch ebenso bruchstückhaft wie viele der fossilen Belege. Es steht zu hoffen, daß manche der noch offenen Fragen durch neue Funde einer baldigen Klärung zugeführt werden können. Für die Auswertung dieser Fundstücke gilt jedoch auch heute noch die Feststellung, mit der Gaupp (1910) sein Referat geschlossen hat: „Die endliche Lösung phylogenetischer Fragen bleibt der Palaeontologie überlassen, aber einer Palaeontologie, die sich nicht mit souveräner Nichtachtung über alles hinwegsetzt, was Biologie oder Neontologie, Morphologie der rezenten Formen heißt, sondern die Arbeit auch dieser Forschungsrichtung anerkennt und sich dienstbar macht. Nur aus dem Zusammenwirken von Neontologie und Palaeontologie wird ein gesichertes Ergebnis zu erwarten sein.“

Literatur

Bock, W. (1960): Secondary articulation of the avian mandible; The Auk **77**, 19–55. — Bourlière, F.: (1954): Das große Buch der Tiere; dtsch. Bearb. E. Mohr, Stuttgart. — Brink, A. S. (1956): Speculations on some advanced mammalian characteristics in the higher mammal-like reptiles; Palaeontol. africana 4, 77–96. — Broom, R. (1930): On the structure of the mammal-like reptiles of the sub-order Gorgonopsia; Phil. Trans. Roy. Soc. London **218**, 345–371. — Broom, R. (1932): The mammal-like reptiles of South Africa and the origine of mammals; London. — Cope, E. D. (1883): Note on the trituberculate type of superior molar and the origin of the quadrituberculate; Amer. Naturalist **17**, 407–408. — Cope, E. D. (1884): The relations between the theromorphous reptiles and the monotreme mammalia; Proc. Amer. Ass. Advanc. Sc. **33**, 471–482. — Crompton, A. W. (1958): The cranial morphology of a new genus and species of ictidosauran; Proc. zool. Soc. London **130**, 183–216. — Frick, H., und Heckmann, U. (1955): Ein Beitrag zur Morphogenese des Kaninchenschädels; Acta anat. (Base) **24**, 268–314. — Fürbringer, M. (1904): Zur Frage der Abstammung der Säugetiere; Denkschr. Med. Naturwiss. Ges. Jena **11**, 571–604 und Erg. H. 605–681. — Gaupp, E. (1905): Neue Deutungen auf dem Gebiete der Lehre vom Säugetierschädel; Anat. Anz. **27**, 273–310. — Gaupp, E. (1908): Zur Entwickelungsgeschichte und vergleichenden Morphologie des Schädels von *Echidna aculeata* var. *typica;* Jen. Denkschr. **6**, T. 2 (Semon, Zool. Forschungsr. Bd. 2). — Gaupp, E. (1910): Die Verwandtschaftsbeziehungen der Säuger, vom Standpunkt der Schädelmorphologie aus erörtert; Verh. 8. Internat. Zool. Kongreß Graz 1910, 215–240. — Gaupp, E. (1912): Die Reichertsche Theorie. (Hammer-Amboß- und Kieferfrage); Arch. Anat. Entwickl.-Gesch. Suppl. — Gregory, W. K. (1934): A half century of trituberculy. The Cope-Osborn theory of dental evolution. With a revised summary of the molar evolution from fish to man; Proc. Amer. Phil. Soc. **73**, 169–317. — Gregory, W. K. (1951): Evolution emerging; New York. — Guyénot, E. (1954): L'anatomie comparée des vertébrés et l'évolution; Bull. Soc. zool. France **78**, 291–304. — Henckel, K. O. (1928): Das Primordialkranium von *Tupaja* und der Ursprung der Primaten; Z. Anat. **86**, 204–227. — Jarvik, E. (1960): Théories de l'évolution des vertébrés; Paris. — Kermack, K. A. (1955): Reconstructing one of our earliest ancestors: a triconodont; Illust. London News **227**, 1065. — Kermack, K. A., and Mussett, F. (1958): The jaw articulation of the Docodonta and the classification of Mesozoic Mammals. Proc. Roy. Soc. London B **149**, 204–215. — Kühne, W. G. (1949): On a triconodont tooth of a new pattern from a fissure-filling in South Glamorgan; Proc. Zool. Soc. London **119**, 345–350. — Kühne, W. G. (1956): The Liassic therapsid Oligokyphus; British Museum (Nat. Hist.) London. — Kühne, W. G. (1958): Rhaetische Triconodonten aus Glamorgan, ihre Stellung zwischen den Klassen Reptilia und Mammalia und ihre Bedeutung für die Reichert'sche Theorie; Paläont. Z. **32**, 197–235. — Lubosch, W. (1916): Die Kaumuskeln der Knochenfische, Ligamentum maxillo-mandibulare, Wesen der Streptognathie und Genese des Squamosodentalgelenkes; Jen. Z. Naturwiss. **54**, N. F. 47, 1–56. — Lubosch, W. (1923): Der Kieferapparat der Scariden und die Frage der Streptognathie; Verh. Anat. Ges. Heidelberg, 10–38. — Lubosch, W. (1929): Über den streptognathen Schädel von *Caprimulgus,* nebst Bemerkungen über seine Bedeutung für die Reichert'sche Theorie; Morphol. Jb. **63**, 96–151. — Matthes, E. (1921): Das Primordialcranium von *Halicore dugong;* Z. Anat. **60**, 1–306. — Osborn, H. F. (1908): Evolution of

mammalian teeth, to and from the triangular type; New York. — Owen, R. (1844, 1845): Description of certain fossil crania discovered by A. G. Bain, Esq., in sandstone rocks at the Southeastern extremity of Africa, referable to different species of an extinct genus of Reptilia *(Dicynodon)*, and indicative of a new tribe or sub-order of Sauria; Proc. Geol. Soc. London **4**, 500–504. Quart. J. Geol. Soc. London **1**, 318–322. — Parrington, F. R. (1941): On two mammalian teeth from the lower Rhaetic of Somerset; Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 2, **8**, 140–144. — Patterson, B. (1956): Early Cretaceous mammals and the evolution of mammalian molar teeth; Fieldiana, Geol. **13**, 1–105. — Piveteau, J. (1961): Traité de paléontologie, t. VI, 1: Mammifères. Origine reptilienne, Evolution; Paris. — Reed, Ch. A. (1960): Polyphyletic or monophyletic ancestry of mammals, or: what ist a class? Evolution **14**, 314–322. — Reichert, C. (1837): Über die Visceralbogen der Wirbeltiere im Allgemeinen und deren Metamorphosen bei den Vögeln und Säugetieren; Arch. Anat. Physiol. u. wiss. Med. 120–222. — Romer, A. S. (1959): Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere; dtsch. Bearb. H. Frick; Hamburg. — Romer A. S. (1959): The vertebrate story; Chicago. — Romer, A. S. (1961): Synapsid evolution and dentition; Internat. Coll. on the evolution of lower and non specialized mammals, Brüssel, 9–56. — Simpson, G. G. (1936): Studies of the earliest mammalian dentitions; Dental Cosmos **78**, 791–800 und 940–953. — Simpson, G. G. (1959): Mesozoic mammals and the polyphyletic origin of mammals; Evolution **13**, 405–414. — Simpson, G. G. (1960): Diagnosis of the classes Reptilia and Mammalia; Evolution **14**, 388–393. — Simpson, G. G. (1961): Evolution of mesozoic mammals; Internat. Coll. on the evolution of lower and non specialized mammals, Brüssel, 57–95. — Starck, D. (1959): Ontogenie und Entwicklungsphysiologie der Säugetiere; Hdb. d. Zool. Bd. **8**, Teil 9, 1–276. — Starck, D. (1960): Über ein Anlagerungsgelenk zwischen Unterkiefer und Schädelbasis bei den Mausvögeln (Coliidae); Zool. Anz. **164**, 1–11. — Starck, D. (1964): Die Neencephalisation. Die Evolution zum Menschenhirn; in Heberer, G.: Ein Jahrhundert menschlicher Abstammungslehre; Stuttgart. — Thenius, E. und Hofer, H. (1960): Stammesgeschichte der Säugetiere; Berlin—Heidelberg. — Török, A. v. (1899): Über die Stellung der Längenaxen der Gelenkköpfe beim menschlichen Unterkiefer; Z. Morphol. Antrophol. **1**, 379–450. — Valen, L. van (1960): Therapsids as Mammals; Evolution **14**, 304—313. — Versluys, J. (1936): Kranium und Visceralskelett der Sauropsiden. I. Reptilien; in Bolk, Göppert, Kallius, Lubosch, Hdb. vergl. Anat. d. Wirbeltiere Bd. 4, 699–808. — Voit, M. (1909): Das Primordialcranium des Kaninchens unter Berücksichtigung der Deckknochen. Ein Beitrag zur Morphologie des Säugetierschädels; Anat. Hefte **38**, 425–616. — Voit, M. (1923): Über einige Befunde in der Gegend des Gelenkteiles des primordialen Unterkiefers der Wirbeltiere; Verh. Anat. Ges. Heidelberg 1923, 68–77. — Watson, D. M. S. (1919): On *Seymouria*, the most primitive known reptile; Proc. zool. Soc. London, 267–301. — Watson, D. M. S. (1954): On *Bolosaurus* and the origin and classification of reptiles; Bull. Mus. Comp. Zool. **111**, 299–450.

Zusammenfassung

Verfasser beschreiben den Gestaltwandel des Schädels bei der Entwicklung von säugerähnlichen Reptilien zu Säugetieren. Sie stimmen mit Simpson überein, daß die Klasse Mammalia nur durch eine konventionelle Übereinkunft abgegrenzt werden kann und das sekundäre Kiefergelenk ein geeignetes Schlüsselmerkmal darstellt. Die Entwicklung des Squamoso-Dentalgelenks wird deshalb in den Mittelpunkt der Betrachtungen gestellt.

Summary

The authors describe the development of skull-form in the evolution from mammal-like reptiles to mammals. They agree with Simpson, that the class Mammalia should be defined only by general convention and that the secondary jaw-joint is an adequate criterium for distinction; therefore, the discussion emphasizes the evolution and development of the squamoso-dental-joint.

Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. H. Frick, Prof. Dr. D. Starck, 6 Frankfurt, Dr. Senckenbergisches Anatomisches Institut, Ludwig-Rehn-Straße 14

Die Sinushaare der Großen Hufeisennase
Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)

Von Hans Schneider

Eingang des Ms. 20. 5. 1963

Sinushaare sind bekanntlich große und starke, an der Basis mit einem cavernösen Körper versehene Haare, die ihren Sitz vornehmlich auf dem Kopf haben. Sie treten bei allen Säugetieren auf, doch unterliegt der Grad ihrer Ausbildung starken Schwankungen (Gegenbaur 1851; Henneberg 1915; Müller 1919). Gut bekannt ist der Bau der Sinushaare vom Rind, die Tretjakoff (1904) untersucht hat. Die dort verwirklichten Verhältnisse variieren aber bei anderen Tieren in mancher Hinsicht (Eggermann 1919).

Sinushaare treten auch bei den Fledermäusen regelmäßig auf. Angaben über den Bau liegen für die der Kleinen Hufeisennase *(Rh. hipposideros)* vor (Redtel 1873). Das genaue Studium der Sinushaare bei Fledermäusen erscheint erfolgversprechend, da die Funktion bei diesen fliegenden Tieren über die übliche Aufgabe als Tastwerkzeuge hinaus besonders geartet sein kann. Dieser Gedanke liegt um so näher, als erste orientierende Untersuchungen an verschiedenen Fledermausarten Beziehungen zwischen den Sinushaaren und den bei vielen Fledermäusen verbreiteten häutigen Nasenaufsätzen erkennen ließen, deren Bedeutung in den meisten Fällen noch nicht befriedigend erklärt werden kann. Bei der Großen Hufeisennase (Abb. 1) sind die Sinushaare besonders übersichtlich und regelmäßig angeordnet und deshalb für morphologische und experimentelle Untersuchungen gut zugänglich. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit dem anatomischen Bau und der Innervation der Sinushaare und bildet die Grundlage für spätere experimentelle Eingriffe, die Aufschluß über die Funktion der Haare und ihre Arbeitsweise bringen sollen.



Abb. 1. Frontalansicht einer Großen Hufeisennase. Auf der linken Seite des Nasenaufsatzes sind deutlich die Höcker dreier Sinushaarbälge zu sehen

Die Verteilung der Sinushaare

Die Sinushaare gliedern sich — insbesondere auf dem Kopf — in Gruppen, die meist deutlich voneinander abgesetzt sind. Maurer (1895) unterscheidet treffend zwischen

den Pili supraorbitales und P. infraorbitales am Ober- bzw. Unterlid, den Sinushaargruppen auf der Wange (P. zygomatici), hinter dem Mundwinkel (P. angulares), auf Ober- und Unterlippe (P. lab. maxx. und P. lab. mandd.) und schließlich im Kehlgang (P. submentales). Bei der Großen Hufeisennase ist diese ursprüngliche Gliederung nur noch in den Grundzügen erkennbar. Die Abweichungen sind in der Ausbildung des mächtigen Nasenaufsatzes begründet, der einen Großteil des Kopfes bedeckt und selbst Sinushaare trägt (Abb. 2).



Abb. 2. Kopf einer Großen Hufeisennase mit den Sinushaaren

Der für das Genus *Rhinolophus* typische Nasenaufsatz zeigt bei allen Arten, abgesehen von der Größe, recht übereinstimmende Merkmale. Mitteilungen über die Struktur des Aufsatzes der Kleinen Hufeisennase stammen von Redtel (1873), die die charakteristischen Eigenheiten jedoch nicht vollständig treffen. Neuerdings zeigte Möhres (1953) durch seine experimentellen Untersuchungen, daß das „Hufeisen" – der vordere muldenförmige Abschnitt, in dem sich die beiden Nasenöffnungen befinden – Hilfsfunktionen bei der Orientierung erfüllt. Dieser Teil wirkt als Schalltrichter und beeinflußt die Reichweite und die Genauigkeit des Ultraschallbündels, da seine Wölbung durch die Tätigkeit einer differenzierten Muskulatur verändert werden kann.

Während somit dem Hufeisen des Nasenaufsatzes eine eindeutige Aufgabe zukommt, ist die Rolle des sich nach hinten anschließenden, Lanzette genannten Abschnittes, bislang unklar. Die Lanzette ist durch eine Querfalte vom Hufeisen abgesetzt und beinahe rechtwinkelig dazu angeordnet, so daß sie sich auffällig aus dem Haarkleid hervorhebt. Der basale Teil ist breit, das obere Ende besteht aus einem rundlichen Sporn. Der Mittelabschnitt ist durch Gliederung der Hautteile in kennzeichnender Weise unterteilt und weist rechts und links je drei tief eingesenkte und nach vorn geöffnete Zellen auf. Die basalen Zellen sind nicht vollständig abgegrenzt, da ihre Außenränder sich nicht mit dem Nasenaufsatz verbinden, sondern sich seitlich in kräftige Hautwülste fortsetzen. Diese Außenränder haben ihren Ursprung im Mittelabschnitt des nächsthöheren Zellenpaares.

Die mittleren Zellen sind besonders tief. Gegen die Mitte der Lanzette engt die kräftige zentrale Hautbrücke die Öffnungen der Zellen ein, während sie außen breit muldenförmig sind. Über diesem Zellenpaar ist das Lanzettenblatt in ganzer Breite nach hinten ausgebuchtet, so daß eine quer verlaufende Rinne entsteht. Eine senkrechte Hautfalte unterteilt sie in eine rechte und linke Zelle.

Die mit dem Nasenaufsatz in Verbindung stehenden Sinushaare sind streng an bestimmten Stellen auf dem Aufsatz selbst oder in seiner nächsten Nähe angeordnet. Sie gliedern sich in folgender Weise (Abb. 2). Je ein Sinushaar befindet sich links und rechts am Hinterende des Hufeisens unmittelbar vor der Querfalte, die Hufeisen und Lanzette trennt. Diese Haare stehen somit vor den basalen Zellen der Lanzette. Sie sind leicht nach außen geneigt, da ihre kräftigen Bälge schräg in der wenig dicken Hautfalte des Hufeisens eingelagert sind.

Vier weitere Sinushaare stehen in zwei Paaren auf der Lanzette. Es sind die kräftigsten Sinushaare, die bei der Gr. Hufeisennase vorkommen. Die beiden Haare des tiefer gelegenen Paares entspringen aus der zentralen Hautbrücke unmittelbar vor den

mittleren Zellen. Am medialen Rand dieser Zellen haben die am weitesten dorsal gelegenen Sinushaare ihren Platz, die dicht nebeneinander und vor den obersten Zellen stehen.

Ein weiteres Paar von Sinushaaren hat ebenfalls enge Beziehungen zum Nasenaufsatz. Sie entspringen am Ende der Hautwülste, die an die basalen Zellen anschließen und am Hufeisen ein kurzes Stück nach vorne ziehen. Das Ende dieser Wülste ist infolge der großen Haarbälge knopfartig verdickt. Diese beiden Sinushaare bilden den Ausgangspunkt einer Sinushaarreihe, die auf einem leicht vorspringenden Hautwulst stehen und in ihrer Gesamtheit das Hufeisen umstellen. Die Haare und ihre Bälge werden nach vorne immer kleiner, so daß die am Vorderrand des Hufeisens gelegenen kaum über die dort ohnehin kurzen Körperhaare emporragen. Jede Reihe baut sich aus 5 bis 7 Sinushaaren auf.

Alle bisher genannten Sinushaare lassen sich nicht in eine der von Maurer eingeführten Gruppe einreihen, die übrigen können dagegen auf Grund ihres Standortes gut auf die bei anderen Säugetieren gegebenen Verhältnisse zurückgeführt werden. Kennzeichnend ist für diese Tierart, daß einige Gruppen fehlen, die übrigen durch relativ wenige, aber gut ausgebildete Haare vertreten sind.

Die P. supraorbitales auf dem Oberlid sind bis auf ein einzelnes Sinushaar reduziert, das in der Regel die Größe der auf dem Aufsatz befindlichen Haare erreicht und einen sehr großen Balg besitzt. Redtel erwähnt bei der Kleinen Hufeisennase an dieser Stelle kein Sinushaar. Nachprüfungen an Tieren dieser Art zeigen jedoch, daß auch dort regelmäßig ein kräftiges Haar vorkommt. Zahlreicher, aber weniger kräftig, sind die Sinushaare auf der Oberlippe. Die stärksten befinden sich im rückwärtigen Abschnitt in der Nähe der Mundwinkel. Hier bilden sie zwei übereinander angeordnete Reihen, die den Nervenästen des N. trigeminus folgen. Die untere Reihe zeigt nur im Bereich der Mundwinkel gut ausgebildete Haare, dagegen setzt sich die obere bis zur Schnauzenspitze fort. Sowohl die Haare als auch die Bälge werden nach vorne kleiner.

Die P. lab. mandd. sind sehr unregelmäßig verteilt und variieren stark in der Größe, so daß eine Unterscheidung zwischen den Sinus- und den Körperhaaren schwer ist. Redtel (1873) zählte bei der Kleinen Hufeisennase in diesem Abschnitt etwa 70 Haare. Bei der Gr. Hufeisennase unterscheiden sich die Verhältnisse davon merklich, es sei denn, daß Redtel die Situation bei *Rh. hipposideros* sehr zu Gunsten der Sinushaare ausgelegt hat.

Die Sinushaargruppen hinter den Mundwinkeln, auf den Wangen und den Unterlidern sind gänzlich rückgebildet.

Die Innervation der Sinushaare

Die Sinushaare am Kopf werden vom N. trigeminus innerviert, in der Mehrzahl vom N. infraorbitalis, der die Fortsetzung des Ramus II bildet. Sein Verlauf ist aus Abb. 3 zu ersehen. Er tritt durch das Foramen infraorbitale auf die Außenseite des Oberkiefers, spaltet sich in fünf Äste auf, die zu den Endstellen ziehen. Alle sind erstaunlich kräftig, nicht zuletzt deshalb, weil jedes Sinushaar von vielen Nervenfasern innerviert wird, außerdem enden mehrere Zweige in Muskeln, die Teile des Nasenaufsatzes, der selbst reichliche Nervenversorgung besitzt, bewegen.

Der oberste Ast wendet sich nach dem Austritt aus dem Foramen dorsalwärts zum Nasenaufsatz. Sein erster Seitenzweig versorgt die Haut des Aufsatzes, der nächste ausschließlich das seitlich vom Aufsatz gelegene Sinushaar, der sich anschließende Zweig endet wieder gänzlich in Hautbezirken, während der nächstobere das am Hinterabschnitt des Hufeisens gelegene Sinushaar innerviert. Der kräftige Restanteil dieses Ramus zieht auf der Rückseite der Lanzette dorsalwärts und tritt mit der Mehr-

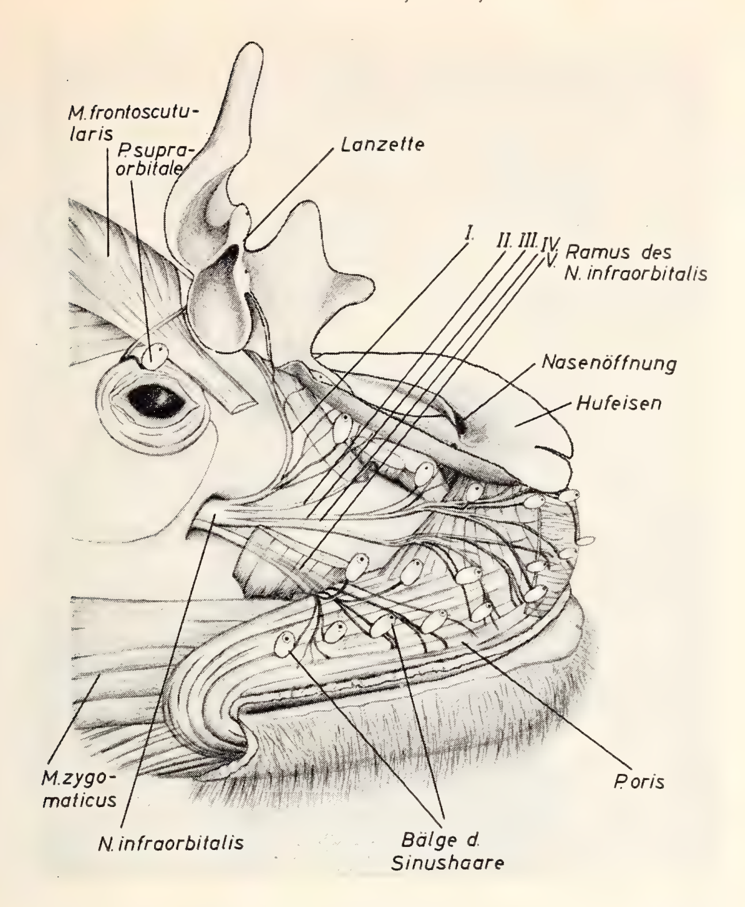


Abb. 3. Der Verlauf des N. infraorbitalis und die Nervenversorgung der Sinushaare

zahl seiner Fasern in das basale Sinushaar der Lanzette ein. Ein sich nach oben fortsetzender Ast vereinigt sich mit einem dort ziehenden Nerven, der gleichfalls dem N. trigeminus angehört, und zwar dem N. ophthalmicus. Dieser Ramus erscheint oberhalb des Musculus orbicularis oculi und verläuft auf der Oberseite des M. frontoscutularis (Schneider u. Möhres 1960) zur Lanzette und innerviert dort das oberste Sinushaar. Unmittelbar am M. orbicularis oculi spaltet sich ein Seitenzweig ab, der in dem über dem Auge gelegenen Sinushaarbalg endet.

Der zweite Ramus des N. infraorbitalis versorgt Muskeln, die das Hufeisen des Nasenaufsatzes bewegen.

Der dritte Ramus verläuft zunächst ein größeres Stück ungeteilt in Richtung zur Schnauzenspitze, spaltet sich dort in viele Äste auf, die die Haut, ferner die das Hufeisen umstellenden Sinushaare und außerdem die vordersten der P. lab. maxx. innervieren.

Ebenfalls in die vordere Schnauzenregion zieht auch der vierte Ramus des N. infraorbitalis. Neben Haut- und Mundbezirken versorgt er die mittleren P. lab. maxx.

Der fünfte, sehr kräftige Ramus zieht auf dem M. orbicularis oris in den Bereich der Mundwinkel und entsendet Äste zu den dortigen Sinushaaren, die gleichfalls der Gruppe der P. lab. maxx. angehören.

Mikroskopische Anatomie

Für das Studium des Feinbaus der Haare fertigte ich Schnittserien von 7 bis 10 μ Dicke an, färbte sie mit saurem Hämalaun nach P. MAYER und Eosin oder benützte die Pyridinmethode zur Stückimprägnierung nach BIELSCHOWSKY (ROMEIS 1948).

Die Haarbälge sind länglich oval, messen bei den größeren Sinushaaren etwa 2 mm in der Länge und zwischen 0,5 bis 1 mm im Durchmesser. Sie liegen unmittelbar unter der Cutis, deren Gewebeanteile sich in die Abschnitte eines Haarbalges fortsetzen. Die Epidermis bildet die äußere und innere Wurzelscheide, das Corium die äußere und innere Haarbalglamelle (Abb. 4).

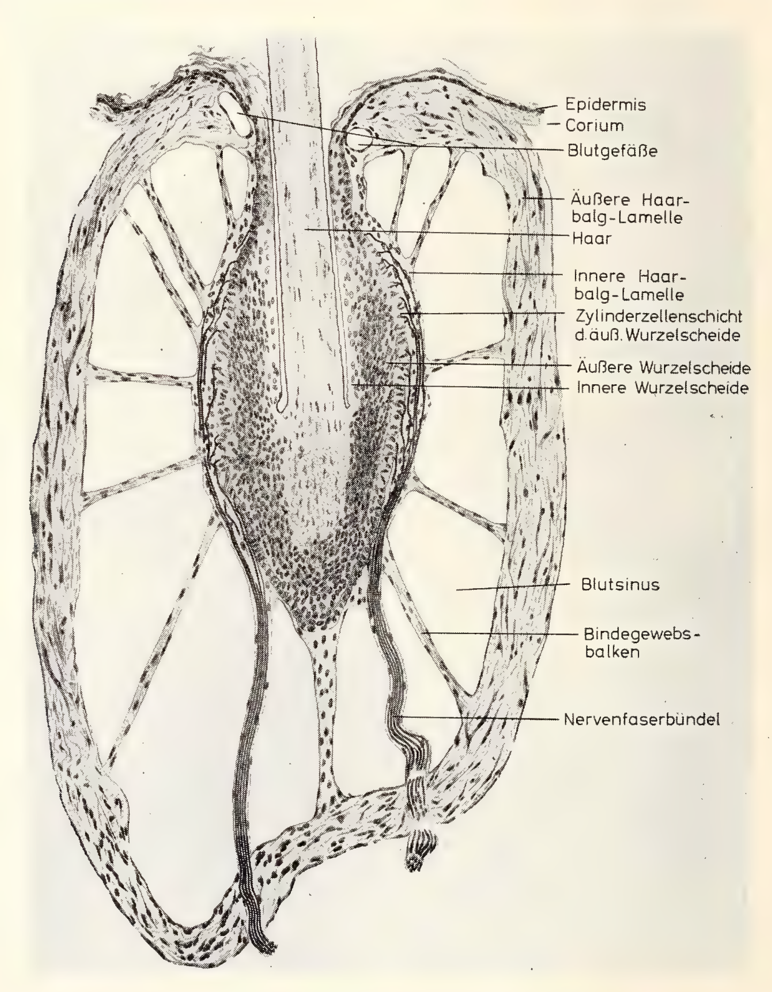


Abb. 4. Längsschnitt durch ein Sinushaar

Ein Haarbalg baut sich in folgender Weise auf. Die äußere Haarbalglamelle ist kräftig und schwankt in der Stärke nur wenig. Sie besteht aus spindelförmigen und langgestreckten Fasern, die längs und zirkulär verlaufen und ein dichtes Netzwerk bilden. Sie verleihen der Lamelle sehr große Festigkeit, so daß sich der ganze Balg mühelos herauspräparieren läßt. Die Zellkerne sind zahlreich, haben ovale Form und

liegen zu mehreren in Reihe. Blutgefäße sind nur im oberen Abschnitt zu finden. Sie sind groß, und zweifellos handelt es sich um die zu- und abführenden Gefäße des Blutsinus. Im oberen Teil des Balges verschmälert sich die Lamelle, wendet sich nach innen und setzt sich in die innere Haarbalglamelle fort. Diese ist nicht bindegewebiger Natur. Ihre Zellen haben vielfach Fortsätze und enthalten rundliche Kerne. An der Basis des Haarwurzelsackes geht sie in einen Gewebestrang über, der sich an die äußere Lamelle anheftet. Durch seinen lockeren Bau unterscheidet er sich von anderen Gewebebalken, die Faserstruktur aufweisen und sich zwischen äußerer und innerer Haarbalglamelle erstrecken. Durch sie ist das Haar zwar in seiner Lage fixiert, aber elastisch im Haarbalg aufgehängt. Zwischen den beiden Haarbalglamellen befindet sich der große Blutsinus, der den Haarwurzelsack allseits umgibt und lediglich von den Gewebebalken und den Nervenfasern durchzogen ist.

Wie das Corium stülpt sich auch die Epidermis nach innen ein und bildet den aus zahlreichen Zellen bestehenden Haarwurzelsack. Im schmalen Halsabschnitt endet die Verhornung, und im weiteren Verlauf gliedert sich der epidermale Gewebeanteil in die äußere und innere Wurzelscheide, von denen das Haar durch einen feinen Spalt abgesetzt ist. Gegen die innere Haarbalglamelle ist die Wurzelscheide durch eine Schicht von zylinderförmig gestalteten und locker angeordneten Zellen abgegrenzt. An ihnen enden die Nervenfasern.



Abb. 5. Ausschnitt aus der Zylinderzellenschicht mit Nervenendigungen

Alle Sinushaare sind reich innerviert. Die Nerven ziehen als einheitliche Stränge bis in die Nähe eines Balges, gabeln sich in vier oder mehr Äste, die durch die äußere Lamelle hindurchtreten. Im Blutsinus spalten sie sich weiter auf und ordnen sich ringförmig um den Haarwurzelsack an. In der Nähe seiner Basis treten sie in die innere Haarbalglamelle ein, verlaufen in ihr spitzenwärts und enden in verschiedener Höhe. Abgesehen von der Halsregion und einem kleinen Bezirk an der Basis ist der gesamte Haarwurzelsack gleichmäßig dicht innerviert. Jede Nervenfaser spaltet sich in einige Ästchen auf, die mehrere bäumchenartig verzweigte Nervenendigungen besitzen (Abb. 5). Diese sind äußerst dicht gelagert, so daß sehr vielen Zylinderzellen solche Endigungen anlagern.

Diskussion

Mit dem Nachweis, daß die Hufeisennasen eine Echoorientierung besitzen und die Ultraschallaute durch die Nasenöffnungen aussenden (Möhres 1953), erschienen die bizarren Nasenaufsätze selbstverständlich in einem völlig neuen Licht. Da dem Hufeisen eine wichtige funktionelle Bedeutung zugesprochen werden kann, liegt es nahe, auch den übrigen Abschnitten des Nasenaufsatzes, insbesondere der Lanzette, eine bedeutendere Rolle zuzuerkennen, als das bislang der Fall war. Nachdem gerade in diesem Teil die Sinushaare besonders regelmäßig angeordnet sind, drängt sich der Gedanke auf, daß ihre Funktion im Zusammenspiel mit diesen Sinnesorganen zu suchen ist. Wie sehr diese Annahme berechtigt ist, zeigt ein Vergleich mit den Verhältnissen bei *Asellia tridens* Geoffr., einer Art, die gleichfalls einen Nasenaufsatz besitzt und die Orientierungslaute durch die Nase aussendet (Möhres u. Kulzer 1955). Bei *Asellia* sind die Sinushaare ebenfalls verbreitet (Abb. 6). Eine Sinushaarreihe umstellt den basalen Anteil des Aufsatzes, vier große Haare stehen auf dem Aufsatz selbst, je ein Paar auf einem Höcker links und rechts dahinter. Der Nasenaufsatz von

Asellia ist zwar ganz anders gestaltet als bei der Hufeisennase, doch tritt eine Gemeinsamkeit gewichtig in Erscheinung. Wie dort ist auch bei *Asellia* der aufrechte Teil vor dem Übergang in die drei terminalen Zacken muldenförmig ausgebuchtet und durch Quer-

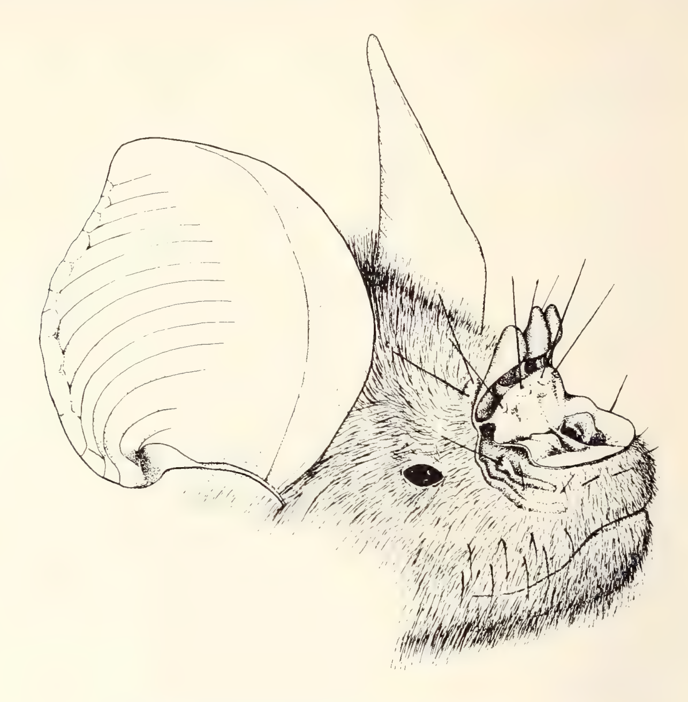


Abb. 6. Kopfregion einer *Asellia tridens*

wände unterteilt, so daß vier Zellen entstehen, die in Reihe liegen und ebenfalls nach vorne offen sind. Wie bei der Hufeisennase steht vor jeder dieser Zellen ein großes Sinushaar, und auch das seitlich vom Aufsatz angeordnete Haar befindet sich in einem zellenartig gestalteten Bereich. Die strenge Korrelation zwischen den Sinushaaren und diesen häutigen Hohlgebilden läßt vermuten, daß ein funktioneller Zusammenhang besteht, der vor allem beim Flug der Tiere bedeutsam sein könnte. Zweifellos entsteht während des Fluges in den Zellen ein Luftstau, der auf die Sinushaare wirken kann. Drehen oder Heben des Kopfes verändert die Stauwirkung, so daß sich differenzierte Wirkungen auf die einzelnen Sinushaare ergeben können. Möhres (1953) vermutet in der Lanzette der Hufeisennase eine Einrichtung, die der Wahrnehmung von Luftströmungen dienen kann. Da auf der Lanzette nur Sinushaare vorkommen und die Nervenversorgung der Haut gering ist, können nur sie diese Leistung vollbringen. Die allseits einheitliche Innervation der Sinushaare läßt auf eine gleichmäßige Empfindlichkeit schließen. Im Zusammenhang mit den Zellen der Lanzette macht sie sicherlich einer gewissen Richtcharakteristik Platz, und im Verein mit der regelmäßigen Anordnung der Sinushaare auf dem Nasenaufsatz verfügen die Tiere über ein Sinnesorgansystem, das sicherlich spezifische Leistungen vollbringen kann. Damit kommt den Nasenaufsätzen in ihrer Gesamtheit eine funktionelle Rolle zu. Es erscheint dabei von untergeordneter Bedeutung, daß nicht alle Sinushaare auf dem Aufsatz stehen. Auch in jenen Fällen, bei denen keinerlei Sinushaare auf den Aufsätzen selbst, sondern nur in der Nähe angeordnet sind, ist ein Zusammenwirken denkbar, da die Aufsätze trotzdem Luftströme in entsprechender Weise lenken können.

Ausgehend von diesen Überlegungen käme einem Teil der Sinushaare bei den Fledermäusen die spezielle Aufgabe von Strömungssinnesorganen zu. Die Mehrzahl der Haare arbeitet sicherlich als reine Tastorgane, die besonders auf Berührungsreize ansprechen, sei es um Verletzungen zu verhindern oder um eine Beute aus nächster Nähe zu erfassen. Der das Hufeisen umstellende Kranz von Sinushaaren und die über den Augen stehenden haben wahrscheinlich in erster Linie Schutzfunktion, während die Haare auf der Oberlippe beim Beuteerwerb nützlich sein können. Auch bei leichter Berührung eines solchen Haares schnappen die Tiere gezielt in Richtung der Reizquelle.

Auf Grund der reichen Nervenversorgung sind die Sinushaare vermutlich präzise arbeitende Sinnesorgane. Über ihre Leistungen können nur ausgedehnte Untersuchungen Aufschluß geben.

Zusammenfassung

Bei der Großen Hufeisennase kommen besonders gut entwickelte Sinushaare auf dem Nasenaufsatz und in seiner nächsten Nähe vor. Zum Teil stehen sie in Verbindung mit zellenartigen Hohlräumen des Nasenaufsatzes, woraus eine besondere funktionelle Bedeutung dieser Haare abgeleitet wird. Neben diesen Haaren finden sich weitere auf der Ober- und Unterlippe und über den Augen. Ihr Feinbau und die Nervenversorgung sind Gegenstand dieser Arbeit.

Summary

The nose leaf and its close environment of the greater horseshoe bat are occupied by well developed sinus hairs. They are in part connected with cell-like cavities of the nose leaf suggesting a special function. Besides these hairs there are other ones on the upper and lower lip and above the eyes. In this paper the histological structure and the innervation of the sinus hairs are described.

Literatur

Eggermann, M. (1919): Über die Entwicklung der Sinushaare des Schweines; Diss. Zürich. — Gegenbaur, C. (1851): Untersuchungen über die Tasthaare einiger Säugetiere; Z. wiss. Zool. **3**, 13–26. — Henneberg, B. (1915): Die Verbreitung der Sinushaare bei den Säugern und die Sinushaarreste beim Menschen; Anat. Hefte **52**, 145–180. — Maurer, F. (1895): Die Epidermis und ihre Abkömmlinge; Leipzig. — Möhres, F. P. (1953): Über die Ultraschallorientierung der Hufeisennasen (Chiroptera-Rhinolophinae); Z. vgl. Phys. **34**, 547–588. — Möhres, F. P. u. Kulzer, E. (1955): Ein neuer, kombinierter Typ der Ultraschallorientierung bei Fledermäusen; Naturwiss. **42**, 131/132. — Müller, H. (1919): Über das Vorkommen von Sinushaaren bei den Haussäugetieren; Diss. Zürich. — Redtel, A. (1873): Der Nasenaufsatz des Rhinolophus Hippocrepis; Z. wiss. Zool. **23**, 254–288. — Romeis, B. (1948): Mikroskopische Technik; Oldenbourg-München. — Schneider, H. u. Möhres, F. P. (1960): Die Ohrbewegungen der Hufeisenfledermäuse (Chiroptera, Rhinolophidae) und der Mechanismus des Bildhörens; Z. vgl. Phys. **44**, 1–40. — Tretjakoff, D. (1911): Die Nervenendigungen an den Sinushaaren des Rindes; Z. wiss. Zool. **97**, 314–416.

Anschrift des Verfassers: Dr. Hans Schneider, 74 Tübingen, Zoophysiologisches Institut, Hölderlinstraße 12

Nagetiere und Hasen aus der zentralen Sahara (Hoggar)

Von Jochen Niethammer

Eingang des Ms. 3. 4. 1963

Auch heute noch sind die Gebirge der zentralen Sahara wegen ihrer Unzugänglichkeit faunistisch erst mangelhaft erforscht, obwohl sie angesichts ihrer Grenzlage zwischen paläarktischer und äthiopischer Region und als Inseln in der Wüste seit langem die Aufmerksamkeit des Zoogeographen auf sich gezogen haben. Daß überdies von den spärlich vorhandenen Ausbeuten bisher nur ein Teil publiziert worden ist, liegt daran, daß diese – wenigstens bei den Säugetieren – die Hoffnung auf sensationelle Neufunde enttäuscht haben. „... The specimens from the mountains of the Ahaggar region are disappointingly similar to those of southern Algeria, no evidence occuring of the presence of a special local fauna", schreibt O. Thomas 1925 über die erste veröffentlichte kleine Liste von Säugetieren des Hoggar, die auf eine Sammlung Buchanans aus dem Jahr 1922 zurückgeht. Nur eine weitere, auch Kleinsäuger enthaltende Publikation ist seither erschienen, nämlich 1934 ein Bericht Heim de Balsacs über die Ausbeute der Expedition Augieras-Draper im Jahre 1927.

Eine kleine Sammlung von Gewöllen des Wüstenuhus, *Bubo ascalaphus,* von Tamanrasset am Südrand des Hoggar veranlaßte mich, die für das Gebiet in Frage kommenden Nager zusammenzustellen. Dabei zeigte sich, daß ihre systematische Bewertung im Schrifttum so variiert, daß ohne langwieriges Einarbeiten eine zoogeographische Beurteilung kaum möglich ist. Unter den Säugetieren des Hoggar sind es aber gerade die Nager, die hierzu am vorteilhaftesten herangezogen werden, da andere nichtfliegende Kleinsäuger praktisch fehlen, z. B. von den Insectivoren bisher nur ein Igel *(Paraechinus aethiopicus)* nachgewiesen ist.

Dies und die Tatsache, daß drei weitere über fünf europäische Museen verstreute noch unveröffentlichte Nagerausbeuten aus dem Hoggar vorliegen, veranlaßte mich zu der vorliegenden Zusammenstellung, obwohl die enttäuschte Feststellung Thomas' auch heute noch gilt.

Das neue Material

Ein Teil der hier neu aufgeführten Bälge ist älter als das dem Bericht von Thomas zugrunde liegende Material: Schon im Jahre 1914 hat Geyr von Schweppenburg, der als erster Ornithologe mit Dromedaren bis zum Hoggar vorgedrungen ist, eine Anzahl Nagerbälge mitgebracht, die seither unbearbeitet im Museum Berlin ruhten. Da die Reiseroute Geyrs östlich von der gegenwärtig benutzten Kraftfahrzeugpiste verlief, stellen die längs dieses Weges gesammelten Tiere auch heute noch besonders wertvolle Nachweise dar.

Weitgehend unbekannt geblieben ist bisher auch das durch Meinertzhagen im Februar und März 1931 gesammelte und wahrscheinlich von J. G. Dollman bestimmte Material, aus dem lediglich Heptner (1946) etwas über *Meriones libycus* geschrieben hat. Eine Liste dieser Tiere verdanke ich Herrn Dr. J. E. Hill, British Museum (Nat. Hist.), London.

Schließlich haben bei der Saharadurchquerung der Expedition KOLLMANNSPERGER 1953/54 J. LAENEN und G. NIETHAMMER Säugetiere gesammelt, die anschließend auf die Museen Bonn, Saarbrücken und Wiesbaden verteilt wurden.

Der Übersicht liegen also die folgenden Bälge zugrunde:

1. Material, daß GEYR 1914 sammelte, aus dem Museum Berlin.
2. Eine Liste der im British Museum deponierten Bälge der Expedition MEINERTZHAGEN 1931.
3. Material der Expedition KOLLMANNSPERGER 1953/54, das in den Museen Bonn, Saarbrücken und Wiesbaden aufbewahrt wird, sowie einige Gewölle.

   Da hierunter nicht nur Bälge aus dem Hoggar sondern auch aus dessen weiterer Umgebung sind, gehe ich auf diese ebenfalls ein, da sie zum Vergleich oder auch als Hinweis auf weitere, möglicherweise noch vorkommende Arten wichtig sind.
4. Es wurden ferner die von G. NIETHAMMER bei einer weiteren Saharadurchquerung 1958 gesammelten Bälge und sonstiges unbearbeitetes Material aus dem Museum A. Koenig herangezogen.

Für das Ausleihen von Balgmaterial habe ich zu danken: den Herren Prof. Dr. K. ZIMMERMANN und Dr. G. H. W. STEIN (Berlin), Dr. FIL und Dr. J. GROSS (Wiesbaden) und Prof. Dr. G. DE LATTIN (Saarbrücken); für die Liste der von MEINERTZHAGEN gesammelten Bälge Herrn Dr. J. E. HILL (London); für die Benutzung von Sammlung und Bibliothek des Museums A. Koenig in Bonn den Herren Prof. Dr. M. EISENTRAUT, Dr. E. v. LEHMANN und Dr. H. WOLF; für Hinweise und Ratschläge den Herren Prof. Dr. H. FRHR. GEYR VON SCHWEPPENBURG (Eicks) und Dr. F. PETTER (Paris).

Abkürzungen, Fundorte

In dem folgenden, speziellen Teil werden die Hasen und Nager in systematischer Reihenfolge besprochen, wobei die Grundlage die „Checklist" von ELLERMAN & MORRISON-SCOTT bilden soll. Abweichungen hiervon werden als solche hervorgehoben. Für jede Art werden ferner alle neuen Fundorte und Belege sowie deren Aufbewahrungsort genannt, außerdem eine Anzahl der wichtigsten Maße.

Für Museen und Maße gelten folgende Abkürzungen:

Abn	Grad der Molarenabnutzung (— keine, + deutliche Abkauung)
B	Sammlung Museum Berlin
Bull	Länge der Bullae vom oralsten Punkt zur Spitze des Proc. Paraoccipitalis
Cbl	Condylobasallänge
Chbr	Choanenbreite (nur bei *Lepus*)
Diast	Diastemalänge
For Inc	Länge des Foramen Incisivum
Gew	Gewicht
GSl	Größte Schädellänge
HF	Hinterfußlänge
K	Sammlung des Museums A. Koenig in Bonn
K + R	Kopf + Rumpf-Länge
L	British Museum/London
Mand	Mandibellänge, vom vorderen Alveolenrand des I1 zum caudalsten Punkt des Proc. articularis
Mandh	Mandibelhöhe (Hasen): Abstand zwischen dorsalstem Punkt des Proc. coronoideus zum nächsten ventralsten Punkt der Mandibel
Na/Fr %	Länge der Naht zwischen den Nasalia in % der Länge der Naht zwischen den Frontalia
Nas	Länge der Nasalia
Onl	Occipitonasallänge
OZR	Länge der Molarenreihe des Oberkiefers (Alveolen)

P	Zahl von Praemolaren (nur bei *Massoutiera.* Die Praemolaren fallen hier früh aus, so daß Adulte in Ober- und Unterkiefer nur 3 Backenzähne haben)
Porb	Postorbitalbreite
S	Sammlung des Zoologischen Instituts der Universität Saarbrücken
Schw	Schwanzlänge
UZR	Länge der Molarenreihe im Unterkiefer (Alveolen)
W	Sammlung des Städtischen Museums Wiesbaden
Zyg	Zygomatische Breite (Abstand der Jochbögen)

Da die Schreibweise nordafrikanischer Fundorte je nach Atlas verschieden sein kann, werden die Ortsnamen in alphabetischer Folge mit ihren geographischen Koordinaten aufgeführt. Namentlich die Fundorte der Ausbeute Geyrs lassen sich oft nur noch bei Vergleich des Sammeldatums mit dem Itinerar und der beigefügten Karte rekonstruieren (Geyr 1917). In jedem Falle wurden die Fundortnamen so übernommen, wie sie auf den Sammleretiketten geschrieben waren.

Ort	Koordinaten	Höhe über NN
Adrar	0° 5' W; 27° 50' N	
Agades	8° 10' E; 17° 10' N	
Ain Tihuban	5° 20' E; 26° 10' N	
Amgid	5° 30' E; 26° 40' N	
Arak	3° 50' E; 25° 20' N	600 m
Asekrem/Hoggar	5° 40' E; 23° 0' N	2700 m
Bidon V	1° 50' E; 22° 30' N	
Djimtilo/Tschad	14° 30' E; 12° 40' N	
El Golea	2° 40' E; 30° 30' N	400 m
Gaezzi ben Abbou	4° 50' E; 29° 40' N	
Gara ed Djenaun	5° 10' E; 25° 30' N	
Ideles/Hoggar	6° 20' E; 23° 50' N	1500 m
Ineker/Hoggar	5° 30' E; 23° 20' N	900 m
In Salah	2° 30' E; 27° 20' N	300 m
Laghouat	2° 40' E; 33° 40' N	
Oued Aghelit	5° 40' E; 24° 40' N	
Oued Ahellakan	5° 40' E; 26° 0' N	
Oued Amra	5° 30' E; 25° 0' N	
Oued Djokran	ca. 3° E; 29° N	
Oued Ouhet	5° 20' E; 25° 0' N	
Rhegaia	3° 20' E; 36° 50' N	
Tahohait	6° 0' E; 26° 20' N	
Tamanrasset	5° 30' E; 22° 50' N	1400 m
Tanesruft	1° 30' E; 22° 0' N	
Taserouk (= Tazrouk)	6° 20' E; 23° 20' N	1900 m
Temassinin	6° 30' E; 28° 10' N	300 m
Tesnou	4° 30' E; 24° 40' N	900 m
Tit/Hoggar	5° 20' E; 23° 0' N	1200 m

Lepus capensis L., 1758

Unterlagen: 2 Bälge, 5 Schädel südlich von Laghouat (S); 2 Bälge, 3 Schädel Hoggar (W); 3 Bälge + Schädel 50 km ne Agades (W); 1 Balg + Schädel Djimtilo, 150 km n

Fort Lamy (S); 3 weitere Schädel unbekannter Herkunft der Expedition Kollmannsperger nach den Nummern zu urteilen vom S-Rand der Sahara; 1 Balg ohne Maße und Schädel Rhegaia e Algier.

Körpermaße

Fundort	Nr	Datum	sex	K+R	Schw	HF	Ohr
s Laghouat	33	26. 11. 53	♂	410	73	105	118
s Laghouat	29	26. 11. 53	♂	380	75	108	110
s Laghouat	×	26. 11. 53	♀	410	70	105	110
Hoggar	67	5. 1. 54	♂	410	88	105	131
Hoggar	70	15. 1. 54	♂	390	72	114	128
Hoggar	55	25. 12. 53	♀	430	—	110	125
50 km ne Agades	88	2. 2. 54	♂	415	103	112	130
50 km ne Agades	87	2. 2. 54	♂	435	102	105	129
50 km ne Agades	89	3. 2. 54	♀	410	98	102	122
Djimtilo	103	12. 3. 54	♂	370	75	98	102

Schädelmaße

Fundort	Nr	GSl	Onl	Cbl	Nas	For Inc	Diast	OZR	Mandh	Chbr	Na/Fr %
s Laghouat	×	82,4	80,4	72,3	31,6	22,9	24,0	13,6	—	8,8	74
s Laghouat	29	80,1	77,9	71,0	30,3	20,6	22,2	13,7	13,4	8,1	75
s Laghouat	30	79,7	77,9	68,0	31,0	21,2	22,3	13,5	13,4	7,9	65
s Laghouat	31	81,1	76,2	70,7	30,0	22,3	23,8	13,3	—	8,8	65
s Laghouat	33	—	—	—	31,8	21,0	21,7	13,3	13,7	7,6	—
Hoggar	55	85,0	81,3	72,3	31,8	22,4	23,2	14,3	14,8	8,7	75
Hoggar	67	82,8	79,3	73,1	32,3	21,0	22,2	15,0	14,8	6,9	74
Hoggar	70	86,3	84,1	74,5	36,7	21,2	23,3	15,2	16,0	8,0	76
50 km ne Agades	87	84,9	82,9	74,7	30,6	21,0	22,8	15,5	15,5	8,1	64
50 km ne Agades	88	84,1	83,6	74,2	34,6	20,5	23,2	15,7	15,7	7,3	87
50 km ne Agades	89	85,2	84,2	74,7	34,7	21,8	23,3	15,2	15,5	7,3	86
Djimtilo	103	—	—	69,3	31,6	19,6	22,0	14,7	14,2	7,4	69

Taxonomisch haben die Hasen der Gattung *Lepus* der alten Welt in den letzten Jahren (Petter 1959, 1961) ein ähnliches Schicksal erfahren wie schon vorher die Katzen der Gattung *Felis* (Haltenorth 1953). Die vielen beschriebenen Formen wurden zu wenigen Rassenkreisen zusammengefaßt, von denen einer, *Lepus capensis*, ein zusammenhängendes Areal von Ostasien über Europa bis zur Südspitze Afrikas besitzt, worin unter anderem der europäische Feldhase, *L. europaeus*, enthalten ist. *L. capensis* entspricht an Umfang ziemlich *Felis silvestris* bei Haltenorth. Von den verbleibenden sechs altweltlichen Arten, deren Selbständigkeit nur teilweise gesichert

ist, lebt bloß eine weitere in Afrika, nämlich *L. nigricollis,* der südlich der Sahara wahrscheinlich kontinuierlich verbreitet ist, ihren N-Rand anscheinend aber nur im W erreicht hat (Béni Abbès, Marokko), obwohl er auch in Teilen Asiens lebt. Von *L. capensis* unterscheidet er sich wohl am auffallendsten durch die kompliziert erweiterten, mit Dentin ausgefüllten Längsrillen der oberen Schneidezähne.

Die vorliegenden nordafrikanischen Hasen haben alle einfache Incisivenrillen, gehören also zu *L. capensis.* Bisher wurden *L. europaeus* und *L. capensis* auf Grund ihrer verschiedenen Größe getrennt, doch fand PETTER (1961), daß in N-Afrika von der Mittelmeerküste südwärts in die Sahara die Hasen von der Größe kleiner *L. europaeus* aus S-Europa (die ihrerseits nach N hin gleitend größer werden) kleiner werden bis zur Größe „echter" Kaphasen. Die vorliegende Serie bietet eine willkommene Gelegenheit zum Vergleich weiterer Kennzeichen, die vielleicht doch noch eine Trennung in zwei Arten erforderten. Dabei ergaben sich vor allem die folgenden Unterschiede: 1. Das Foramen mentale erscheint wie bei *Oryctolagus* dem P_3 genähert. 2. Die Länge der Naht zwischen den Nasalia, in % der Interfrontalnaht ausgedrückt (Na/Fr %), ist wie bei *Oryctolagus* weit unter 100 (65—86) und nicht um 100 wie bei *Lepus europaeus.* Beide Unterschiede scheinen aber eine Folge einer allometrischen Verkürzung des Gesichtsschädels zu sein. 3. Wie bei *L. timidus* tendiert die linguale P^2-Einbuchtung, zur Schädelachse quer zu stehen, nicht annähernd parallel wie bei *L. europaeus.* 4. Im Verhältnis zur Cbl sind zygomatische Breite und Choanenbreite bei den Afrikanern geringer als bei *L. europaeus,* Unterschiede, die anscheinend nicht allometriebedingt sind. 5. Milieubedingt sind offenbar die vergrößerten Gehörkapseln, die langen Ohren und die Sandfarbe der Saharahasen. Die vorliegende kleine Zusammenstellung von Kriterien, deren taxonomischer Wert noch an größerem Material zu prüfen ist, soll lediglich zeigen, daß Saharahasen durchaus Unterschiede gegenüber europäischen aufweisen, die in der Größenordnung der Differenz etwa zwischen *L. europaeus* und *L. timidus* liegen und bei einer vielleicht doch notwendigen Trennung *europaeus-capensis* herangezogen werden könnten. Leider finden sich bei den Leporiden so wenige invariable Kennzeichen, daß manche Arten nur nach einem einzigen Merkmal eindeutig unterschieden werden können (z. B. *L. capensis — L. nigricollis).*

Die vorliegenden Saharahasen (s Laghouat, Hoggar, ne Agades) sind in jeder Hinsicht so einheitlich, daß man sie als zur gleichen Unterart gehörig betrachten kann. Erheblich dunkler und kurzohriger sind die Hasen aus den nördlich und südlich anschließenden Gebieten. Der von Rhegaia ist noch dunkler als der von Djimtilo und hat (ähnlich den Saharahasen) rote Füße und nicht graue wie der aus dem Tschadgebiet.

Die Nomenklatur der nordafrikanischen Hasen-Unterarten ist derzeit recht unübersichtlich. Der älteste verfügbare Name für einen saharischen Kaphasen scheint *L. c. aegyptius* Desmarest, 1822 zu sein, und angesichts der vielen beschriebenen, unzureichend dokumentierten Formen und der offenbar großen Einheitlichkeit saharischer Kaphasen ist deren vorläufige Zusammenfassung unter *aegyptius* zweckmäßig. Der Hase von Djimtilo gehört vielleicht zu *L. c. senegalensis* Rochebrune, 1883, der von Rhegaia zu *L. c. schlumbergeri* Saint Loup, 1894, sofern alle Kaphasen der Atlasländer zur gleichen Unterart zu zählen sind.

Massoutiera mzabi (Lataste, 1881)

Unterlagen: 2 Amgid; 1 Oued Ahellakan; 1 Oued Ouhet; 1 Ideles (B); 7 Asekrem (5 S, 2 W); 3 Tamanrasset (2 K, 1 Gewölle); 2 Tesnou, 135 km s Arak (K); 13 Hoggar, davon 2 Tit (L).

Fundort	sex	Datum	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Onl	Cbl	Zyg	OZR	Bull	P
Asekrem	♂	19. 1. 54	174	35	33	16	160	45,1	40,5	27,5	8,7	14,5	0/0
Asekrem	♂	19. 1. 54	178	32	33	16	186	44,6	39,8	28,0	8,3	14,6	0/0
Asekrem	♂	18. 1. 54	178	—	30	14	187	45,5	41,2	28,4	8,8	14,4	0/0
Asekrem	♀	18. 1. 54	175	32	31	15	155	46,0	11,3	29,5	8,5	14,0	0/0
Asekrem	♂	19. 1. 54	186	34	33	16	186	47,6	42,5	28,9	8,7	14,1	0/0
Asekrem	♂	19. 1. 54	—	—	—	—	—	44,7	40,6	27,2	8,3	13,3	0/0
Asekrem	♀	19. 1. 54	173	35	34	16	175	45,0	41,5	26,8	8,5	13,3	1/0
Tamanrasset	♂	29. 12. 53	159	36	33	12	231	—	—	—	7,5	14,2	1/1
Tamanrasset	♀	19. 1. 54	191	30	34	17	215	47,0	—	28,6	9,0	—	0/0
Tesnou	♂	18. 12. 53	163	42	33	15	161	44,6	39,4	26,3	8,8	12,3	0/0
Tamanrasset (Gewölle)	?	12. 53	—	—	—	—	—	—	—	—	8,3	—	1/1

Von den Tieren der Ausbeute Geyr waren die Schädel leider unauffindbar, und Körpermaße fehlen ebenfalls.

Massoutiera mzabi lebt ausschließlich in Felsgebirgen der Sahara in einem schmalen Streifen, der vom Air im S nordwärts bis Ghardaia reicht (s. Abb. 1). Die Breite dieses Streifens ist ungenau bekannt, da nur Beobachtungs- und Nachweisorte von wenigen, n-südlich laufenden Reisewegen vorliegen. G. Niethammer sah 1953 die ersten etwas n In Salah am Abhang des Plateaus von Tademait, Geyr nennt als nördlichste Landschaft, in der ihm *Massoutiera* begegnete, den Amgid. Für den Hoggar hat bereits Buchanan die Art nachgewiesen, die im übrigen auch in allen anderen Hoggar-Ausbeuten vertreten ist, was für ihre Häufigkeit und Auffälligkeit in diesem Gebiet spricht.

Drei Unterarten sind beschrieben worden, deren Berechtigung bisher nicht ernsthaft nachgeprüft worden ist, jedoch zweifelhaft erscheint (Heim de Balsac 1934): *mzabi* Lataste, 1881 (Ghardaia); *harterti* Thomas, 1913 (Fort Miribel) und *rothschildi* Thomas & Hinton, 1921 (Mt. Baguezan, Air). Thomas, der über alle Typen verfügte, bezeichnete 1925 die Tiere aus dem Hoggar ebenfalls als *rothschildi;* Heim de Balsac vertritt auf Grund weniger Belege die Meinung, oberhalb 2000 m lebten im Hoggar Populationen, die *rothschildi* aus dem Air, unterhalb solche, die *M. m. mzabi* glichen. *Rothschildi* soll sich vor allem durch dunklere Färbung von *mzabi* unterscheiden. Nach den mir vorliegenden Bälgen, von denen 7 aus über 2000 m NN stammen (Asekrem), existiert im Hoggar-Gebiet kein mit der Höhe korrelierter Färbungsunterschied. Innerhalb einzelner Fundortserien sind die Differenzen größer als zwischen den mittleren Färbungen verschiedener Populationen.

Jaculus jaculus airensis Thomas & Hinton, 1921

Unterlagen: 1 50 km ne Agades; 1 20 km ne Tamanrasset (S); 1 bei Gaezzi ben Abbou (B); 3 bei Tamanrasset (Gewölle); 1 Oued Djokran, N-Hang des Tademait (K).

Fundort	sex	Datum	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	Zyg	OZR	UZR	Bull	Porb
Agades	♂	3. 2. 54	122	184	57	22	62	28,9	—	5,1	5,5	11,2	12,2
Tamanrasset	♀	16. 1. 54	130	164	59	19	53	27,6	19,8	5,4	5,3	10,1	12,5
Gaezzi ben Abbou	♀	12. 1. 14	—	—	—	—	—	29,8	21,6	5,7	5,3	10,1	12,5



Abb. 1. Die Verbreitung von *Massoutiera, Pachyuromys* und *Desmodilliscus.* Schwarz: neue Belege; weiß: Fundortangaben aus der Literatur

Die folgenden Maße stammen von den Gewöllschädeln: OZR 5,3; 5,4; 5,4. UZR 5,4; 5,5; 5,8; Diastema 8,2; 8,3; 8,5; Mand 16,4; 16,8.

Die kleine Wüstenspringmaus war bisher aus dem Hoggar-Gebiet nicht nachgewiesen, doch bildet der nunmehr vorliegende Beleg keine Überraschung, da die Art über die ganze Sahara verbreitet ist.

Thomas & Hinton haben 1921 die westsaharischen *J. jaculus* in vier Unterarten aufgeteilt: *deserti* Loche, 1867 (Ouargla), *sefrius* Thomas & Hinton, 1921 (Ain Sefra), *centralis* Thomas & Hinton, 1921 (Oued el Abiad n In Salah) und *airensis* Thomas & Hinton, 1921 (Aderbissinat/Air). Diese sollen in der Reihenfolge *sefrius-deserti-centralis-airensis* heller werden, wobei ein subterminaler, weißer Schwanzring häufiger und deutlicher wird und die weiße Bauchfärbung sich zunehmend nach dorsal ausdehnt. Daß aber die Färbung lokal sehr mit dem Untergrund variiert und innerhalb einzelner Populationen stark streut, betonen Petter und Dekeyser. Auch die Hinterfußlängen, bei *sefrius* und *centralis* 63—64, bei *deserti* und *airensis* 60 und 60,5 (Thomas & Hinton) sind nach Dekeyser als Unterartkennzeichen von fraglichem Wert.

Von den vorliegenden Tieren ist das von Tamanrasset am hellsten mit dorsal am stärksten eingeschränktem braunem Farbgebiet. Die beiden anderen gleichen sich in der Helligkeit einigermaßen, sind dunkler und besitzen eine breitere Rückenzone. Die Springmaus von Gaezzi ben Abbou ist gelber als die von Agades. Wenn man die zur Basis sich ganz allmählich pigmentierende Zone überhaupt als Ring bezeichnen darf, ist ein solcher nur bei dem Tier von Tamanrasset vorhanden. Die Vorderfußkrallen sind bei dem Tier von Agades in der basalen Hälfte schwarz, bei den beiden übrigen fast ganz weiß. Die Bezeichnung als *J. j. airensis* läßt sich für alle drei Tiere vertreten, solange nicht eine Formenkreis-Revision die Zahl der m. E. zu vielen Unterartnamen eingeschränkt hat. Eine Entscheidung zu der Frage, ob die Springmäuse aus dem Hoggar eher zu denen aus dem Air oder eher zu nördlicheren Populationen gehören, ist damit nicht gefällt.

Acomys cahirinus seurati **Heim de Balsac, 1936**

Unterlagen: 1 Hoggar (W); 1 Tamanrasset/Hoggar (K); 1 Hoggar (L).

Fundort	sex	Datum	K+R	Schw	HF	Ohr	Cbl	Zyg	Diast	Bull	OZR
Hoggar	♂	3. 12. 53	101	114	18	17	27,8	14,8	7,6	5,6	4,1
Tamanrasset	♂	8. 1. 54	90	104	17	17	24,5	—	6,7	6,0	4,1

Das Vorkommen einer Stachelmaus im Hoggar-Gebiet und damit am NW-Rand des Areals der Gattung *Acomys* hat bereits Heim de Balsac (1934) auf Grund des ersten Beleges durch Augiéras gewürdigt. Daß die Art noch ein wenig weiter nordwestlich vorkommt, zeigt der Fund eines leider nicht präparierten toten Tieres durch G. Niethammer am 16. 12. 1953 bei Arak.

Ellerman & Morrison-Scott bezeichnen die Stachelmäuse aus dem Hoggar als *A. cahirinus seurati* Heim de Balsac. Wenn Dekeyser demgegenüber zwei andere, nicht klar gekennzeichnete *Acomys*-„Arten" für den Air nennt, spricht das kaum gegen eine Ableitung der Population des Hoggar von der des Air. Thomas (1925) trennt die beiden Air-Arten ausschließlich nach geringen Unterschieden in Färbung und Größe. Daß dabei die hellere „Art" gleichzeitig größer ist, läßt vermuten, es handele sich nur um verschieden alte Tiere, da bei *Acomys* wie bei den meisten übrigen Muriden die Kleider erwachsener (und damit größerer) Tiere heller sind als die Jugendkleider.

Von den beiden vorliegenden Tieren ist das kleinere und dunklere mit noch unabgekauten Molaren offenbar noch nicht erwachsen, dagegen das andere hellere und größere mit stark abgenutzten Zähnen voll adult. Bei beiden ist die Ventralseite rein weiß, auch die Haarbasen sind völlig pigmentfrei.

Mus musculus praetextus **Brants, 1827**

Unterlagen: 1 El Golea (S).

Datum	sex	Abn	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	Zyg	Bull	Porb	OZR	UZR
7. 12. 53	♂	+	77	89	17	14	13,5	20,8	11,3	4,4	3,6	3,3	3,0

Erwähnenswert ist diese Hausmaus von El Golea nur deshalb, weil ihr Fundort eines der am weitesten in der Sahara liegenden Hausmaus-Vorkommen darstellt. Im Hoggar und im Air fehlt sie offenbar.

Der lange Schwanz und das bis zur Basis rein weiße Bauchhaar kennzeichnen das Tier von El Golea als zu *M. m. praetextus* gehörig. Von der kurzschwänzigen Unterart *M. m. spretus,* die in den Atlasländern autochthon ist, kann sie nicht abgeleitet werden. Ob sie aus einem rezenten *praetextus*-Gebiet (NE-Afrika) eingeschleppt wurde, Relikt einer ehemals weiteren *praetextus*-Verbreitung ist oder auf die im Anschluß an den Menschen in die Atlasländer eingewanderte *M. m. brevirostris* (ventrale Haarbasen grau, Schwanz lang) zurückgeht, wird sich wohl nie mehr feststellen lassen.

Gerbillus (Hendecapleura) campestris **Levaillant, 1857**

Unterlagen: 4 In Salah (1K, 1S, 2W); 1 El Golea (S); 1 Ideles (B); 1 Taserouk/Hoggar (W); 11 Hoggar (L).

Herkunft	sex	Datum	Abn	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	Zyg	Bull	OZR	UZR	Porb
In Salah (W)	♂	13. 12. 53	+	92	149	25	16	34	26,3	—	7,7	3,6	3,4	5,5
In Salah (W)	♀	13. 12. 53	—	93	143	26	14	30	24,6	15,2	7,7	3,7	3,5	5,7
In Salah (S)	♀	13. 12. 53	+	90	147	24	16	27	—	—	—	3,6	3,4	5,8
In Salah (K)	♀	13. 12. 53	+	101	135	26	15	32	26,7	—	7,6	3,9	3,6	5,7
El Golea	♂	5. 12. 53	±	76	129	25	15	23,5	24,8	14,8	7,5	3,9	3,9	5,1
Taserouk	♀	31. 1. 54	+	98	(103)	26	15	30	26,4	—	7,7	4,1	3,8	5,2
Ideles	♀	28. 3. 14		—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	4,0	4,9

Gerbillus campestris ist eine der größten der nacktsohligen *Gerbillus*-Arten (Untergattung *Hendecapleura)* und auf die Saharaländer beschränkt, hier aber weit verbreitet. Am häufigsten ist sie allerdings in deren nördlichen Randgebieten, wo sie von allen *Gerbillus*-Arten am weitesten in die relativ humiden Gebiete eindringt, wogegen weiter südlich bisher nur wenige Fundorte bekannt geworden sind: Oase Kufra (de Beaux 1932), einige Punkte der westlichen Sahara südwärts bis In Salah (Thomas 1913 a) und Air (Thomas & Hinton). Vielleicht gehört auch *G. lowei* vom Dschebel Marra (angloägyptischer Sudan) hierher. Nachweise aus dem Hoggar-Gebiet fehlten bisher in der Literatur.

Gemäß dem Schwerpunkt der Verbreitung in den Sahara-Randgebieten sind die als Wüstenadaptationen geltenden Merkmale bei *G. campestris* nur mäßig ausgebildet, wie ein Vergleich mit der nächstverwandten im Hoggar lebenden *Gerbillus*-Art, *G. nanus,* erweist, die viel mehr Wüstenbewohner ist. Auch im Hoggar und In Salah sind die Gehörkapseln verhältnismäßig klein, und die Tiere von In Salah sind kaum heller gefärbt als eine vergleichsweise graue Serie, die ich im März 1957 in Mitteltunesien sammelte. Lediglich der Balg aus dem Hoggar wirkt deutlich gelber. Auffallend an den Tieren von In Salah sind die langen Schwänze, wie sie für die libysche Unterart typisch sind (Terra typica: Ain Hammam, Tripolitanien). Dagegen haben die fünf offenbar zur Nominatform (T. t. Phillipeville, Prov. Constantine, Algier) gehörigen Tunesier nur Schwänze von 107–125 (117) mm Länge. Wie die gegenwärtige Verbreitung von *Acomys* weist das auf einen engeren ehemaligen Zusammenhang der westlichen zentralen Sahara mit NE-Afrika hin.

Bei El Djem in Tunis fing ich *G. campestris* in Kulturland unter Oliven und am Rande eines Gerstenfeldes, an dem ich eine mit ca. 30 Gerstenähren vollgestopfte Vorratskammer ausgrub. Vermutlich ist *G. campestris* in der zentraleren Sahara mehr auf die Umgebung von Oasen beschränkt als andere *Gerbillus*-Arten. Bei Taserouk besiedelt er die von bisher keinem anderen *Gerbillus* im Hoggar erreichte Meereshöhe von annähernd 2000 m.

Gerbillus (Hendecapleura) nanus garamantis **Lataste, 1881**

Unterlagen: 3 In Salah (2S, 1W); 1 s Tesnou (W); 1 Temassinin; 3 Ideles/Hoggar (B); 3 Hoggar, davon 2 Tit (L); 7 aus Gewöllen bei Tamanrasset.

Die Gewöllreste eines kleinen Gerbillen bei Tamanrasset passen gut zu *G. nanus,* wie auch ihre Maße zeigen: OZR 3,2–3,5 (3,4; n = 5); UZR 3,3–3,8 (3,5; n = 9); Diast einmal 6,3; Mand 10,1; 12,0; 12,6. Natürlich läßt sich damit nicht ausschließen, daß die Gewölle nicht doch eine der anderen zahlreichen kleinen *Gerbillus*-Arten einschließlich *Monodia* und *Microdillus* enthielten, von denen bisher aber keine aus der zentralen Sahara nachgewiesen ist. Daß *Gerbillus nanus* im Hoggar vorkommt, wissen

Herkunft	sex	Datum	Abn	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	Zyg	OZR	UZR	Porb	Bull
In Salah (S)	♂	13. 12. 53	—	68	97	18	11	13	19,6	12,8	3,1	3,2	4,2	6,8
In Salah (S)	♀	13. 12. 53	+	70	119	22	12	18	22,0	—	3,4	3,1	4,8	7,3
In Salah (W)	♀	13. 12. 53	±	67	102	19	12	13	20,8	—	2,9	3,1	4,8	7,3
s Tesnou	♂	19. 12. 53	±	88	102	23	13	17	22,1	—	3,4	3,2	4,8	8,1
Ideles	♂	26. 3. 14	+	—	—	—	—	—	22,4	—	3,5	3,4	4,5	8,0
Ideles	♂	28. 3. 14	+	—	—	—	—	—	22,4	13,8	3,7	3,5	4,8	8,2
Ideles	♂	30. 3. 14	+	—	—	—	—	—	22,0	—	3,8	3,4	4,5	7,8
Temassinin	♂	10. 5. 14	+	—	—	—	—	—	22,6	—	3,3	—	4,6	7,8

wir bereits seit Thomas (1925), dem ebenso wie Heim de Balsac (1934) ein Beleg von Tamanrasset vorlag.

Die Art besiedelt die ganze Sahara, die arabische Halbinsel, S-Persien und NW-Indien. Erst 1961 hat sie dadurch an Umfang gewonnen, daß Petter die von Ellerman & Morrison-Scott zu *G. dasyurus* gestellten Formen *amoenus* (Unterägypten), *vivax* (Libyen) und *indus* (Sind) hier angeschlossen hat. Wahrscheinlich gehören auch die von Setzer als *watersi*-Gruppe bezeichneten vier Formen aus dem ägyptischen Sudan zu *G. nanus.* Läßt man ungeklärte Formen außer acht, ergibt sich folgende grobe Gliederung der nacktsohligen Vertreter der Gattung *Gerbillus,* die Ellerman & Morrison-Scott in der Untergattung *Dipodillus* zusammenfaßten, nach Petter aber auf eine Gattung *Dipodillus* und eine Untergattung der Gattung *Gerbillus, Hendecapleura,* aufgeteilt werden müssen:

1 Schw kürzer als K +R, wurmförmig. Molarenrelief früh wie bei *Meriones* . . . . *Dipodillus simoni* Lataste
– Schw länger als K + R, dünn, terminal leicht bebuscht. Die Molaren nutzen sich erst spät zum *Meriones*-Relief ab . . *Gerbillus* 2

2 Cbl meist über 23; Bullae rel. klein 3
– Cbl meist unter 23; Bullae rel. groß 4

3 Cbl 25—28 mm . . . . *G. campestris*
– Cbl 23—25 mm . . . . *G. dasyurus*

4 Cbl 21—23 mm . . . . *G. nanus*
– Cbl 19—21 mm . . . . *G. henleyi*

Zur Beurteilung zweier weiterer, von Aden beschriebener „Arten", *G. poecilops* und *G. famulus,* fehlen bisher die Sammlungsgrundlagen; ebenso sind höchstwahrscheinlich einige der vielen aus dem ägyptischen Sudan beschriebenen Formen (Setzer 1956), von denen Dekeyser auch einige für den Air nennt, einer der oben genannten Arten anzuschließen.

Die nicht in der zentralen Sahara vorkommenden, oben genannten Arten haben folgende Areale:

D. simoni: bisher nur Unterägypten und N-Algerien.

G. dasyurus: Sinai, N-Arabien, Palästina und Mesopotamien. Schließt östlich an *G. campestris* an und dringt wie dieser in Afrika in Vorderasien von allen *Gerbillus*-Arten am weitesten in die relativ humiden Gebiete im N vor.

G. henleyi: bisher nur Unterägypten, Sinai und N-Algerien.

Von den rund sechs allgemein als valide angesehenen, dabei aber bisher nur ungenügend gekennzeichneten Unterarten lebt *G. n. garamantis* in der W-Sahara. *Garamantis* (Terra typica Ouargla/Algerien) ist nächst der Nominatform (Terra typica

Belutschistan) die am frühesten beschriebene *G. nanus*-Unterart. Nach PETTER besitzen Tiere von Béni Abbès/Algerien 2N = 52, solche aus Israel 2N = 54 Chromosomen (untersucht von MATTHEY und WAHRMAN), unterscheiden sich aber morphologisch nicht. Die vorliegenden Bälge von In Salah wirken grau im Vergleich zu den gelb erscheinenden aus dem Hoggar, von Tesnou und Temassinin.

Gerbillus (Gerbillus) gerbillus gerbillus (Olivier, 1801)

Unterlagen: 1 180 km s In Salah (W); 2 120 km s Bidon V, Tanesruft (K); 2 Temassinin; 1 Tahohait; 1 Amgid (B); 2 gleiche Mandibeln aus Gewöllen bei Tamanrasset gehören vielleicht ebenfalls hierher.

Herkunft	sex	Datum	Abn	K+R	Schw	HF	Gew	Cbl	Zyg	Bull	Porb	OZR	UZR
s In Salah	♂	15. 12. 53	+	82	128	28	25	25,5	14,9	8,7	6,0	3,7	3,5
s Bidon V	♂	28. 12. 58	+	83	124	28,5	—	—	14,6	9,2	5,3	4,0	3,8
s Bidon V	?	28. 12. 58	+	77	115	28	—	24,2	14,3	8,6	5,9	3,9	3,9
Temassinin	♂	31. 1. 14	+	—	—	—	—	25,2	15,7	8,7	5,8	3,9	3,7
Temassinin	♀	30. 1. 14	+	—	—	—	—	—	—	9,0	5,6	4,0	3,7
Tahohait	?	19. 4. 14	+	—	—	—	—	24,9	15,1	8,2	6,0	3,8	3,6
Amgid	♂	24. 4. 14	+	—	—	—	—	25,5	15,5	8,5	6,0	4,0	3,8

In der Sahara weit verbreitet sind nur zwei Arten der durch behaarte Hinterfußsohlen gekennzeichneten Untergattung *Gerbillus:* eine größere, *G. pyramidum*, die die größte Art der Gattung *Gerbillus* überhaupt ist, und eine kleinere, *G. gerbillus*. Das Areal von *G. gerbillus* ähnelt dem von *G. nanus* und reicht vom Westrand der Sahara bis zum Irak. In den Saharaländern lebt neben *G. gerbillus* vielfach gut unterscheidbar *G. pyramidum*. Beide Arten gelten als psammophil, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß. *G. gerbillus* ist stärker an sandigen Untergrund gebunden als *G. pyramidum*.

Es ist daher verständlich, daß *G. gerbillus* bisher nicht mit Sicherheit aus dem Hoggar nachgewiesen wurde, doch lassen die Belege aus dessen Umgebung sein Vorkommen zumindest in den Randgebieten erwarten. Gleiches gilt für den Air, aus dessen Umgebung zwar eine Anzahl *gerbillus*-Belege vorhanden ist (THOMAS 1925), für den selbst aber bisher nur *G. pyramidum* nachgewiesen ist, wie die Maße der bei DEKEYSER als *G. gerbillus* bezeichneten Tiere zeigen.

In ihren Maßen stimmen die vorliegenden Tiere gut mit solchen überein, die SETZER für libysche, zur Nominatform gerechnete Belege anführt, mit Ausnahme der größeren Gehörkapseln. Tiere aus NW-Algerien (Béni Abbès) scheinen gleichgroß, aber langschwänziger zu sein. Ob die Unterarten *agag* und *sudanensis* aus dem ägyptischen Sudan wirklich hierhergehören, erscheint angesichts ihrer kleineren Hinterfüße (nach SETZER 23—25 statt 28 mm) der Nachprüfung wert.

Gerbillus (Gerbillus) pyramidum pyramidum Geoffroy, 1825

Unterlagen: 4 Arak (3 W, 1 S); 1 Adrar (K); 1 Gaezzi ben Abbou, Abhang des Plateaus von Tademait (K); 1 Amgid; 1 Ain Tihuban (B); 1 Tit; 1 Ineker/Hoggar (L); 3 Gewöllschädel von Tamanrasset.

Herkunft	sex	Datum	Abn	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	Zyg	Bull	OZR	UZR	Porb
Arak (W)	♂	17. 12. 53	+	118	170	33	16	64	31,6	—	10,8	5,0	4,4	7,1
Arak (W)	♂	18. 12. 53	+	119	174	31	16	65	—	—	10,2	4,6	4,3	7,0
Arak (W)	♀	17. 12. 53	—	100	150	30	16	35	28,3	16,4	9,9	4,6	4,1	6,0
Arak (S)	♀	17. 12. 53	+	119	168	30	16	54	30,9	17,8	10,1	5,0	4,3	6,5
Adrar	♂	26. 12. 58	—	90	108	28	12	—	26,1	—	9,0	4,5	4,3	6,8
Ain Tihuban	♂	25. 4. 14	+	—	—	—	—	—	29,8	18,4	11,0	4,3	4,0	6,7

Folgende Maße stammen von den Gewöllschädeln: OZR 4,5; 4,3; 5,0. UZR 4,1; 4,1; 4,2; 4,5; 4,6.

G. pyramidum ist in seiner Verbreitung auf die Sahara und das südliche Israel beschränkt. Sein Vorkommen im Hoggar ist bisher nur durch die von Meinertzhagen gesammelten Bälge und den zweifelsfreien Gewöllnachweis belegt.

Wie bei den übrigen *Gerbillus*-Arten gehen auch hier die Ansichten über eine sinnvolle Unterartgliederung weit auseinander. Nach Zahavi und Wahrman können Populationen aus Algerien und Palästina auf Grund konventioneller Kriterien nicht subspezifisch getrennt werden, obwohl sie sich zytologisch unterscheiden. Trotzdem existieren nicht wenige Unterartnamen, denen erst jüngst wieder Setzer (1956, 1958) drei neue hinzugefügt hat. Obwohl das Ineinander verschiedener Unterarten bei Ellerman & Morrison-Scott (1951) nicht befriedigt, bezeichne ich die vorliegenden Tiere in Anlehnung an deren Gliederung als zur Nominatform gehörig.

Pachyuromys duprasi Lataste, 1880

Unterlagen: 1 Gewöllschädel 20 km e Tamanrasset. OZR 4,4; UZR 4,6.

Obwohl nur die mit den Molaren besetzten Maxillen- und Mandibeläste zur Verfügung standen, ist die Bestimmung auf Grund der charakteristischen Reliefs von M^1 und M_1 zweifelsfrei (Abb. 2). Sie entsprechen ganz der Abbildung von Petter (1956) für ein Jungtier von 21 Tagen. Außerdem sind For. palatinum und For. incisivum ungewöhnlich breit, wie das für *Pachyuromys* typisch ist. Das Alveolenmuster weicht von dem der Gattung *Gerbillus* und verwandter Formen stark ab (Herold und Niethammer 1963).

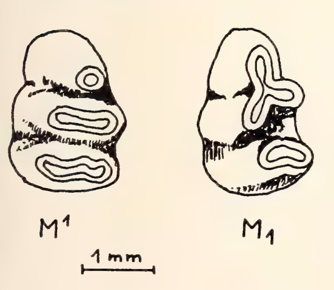


Abb. 2. Die ersten Molaren von *Pachyuromys duprasi* aus den Gewöllen von Tamanrasset

Bisher ist die auf Nordafrika beschränkte Dickschwanzmaus *(Pachyuromys duprasi)* nur selten gefangen worden. Bis in neuere Zeit schien es, als sei sie hier auf die nördlichen Randgebiete der Sahara beschränkt, aus denen eine Reihe von Fundorten von Rio de Oro bis zum Wadi Natron in Ägypten bekannt war, und erst mit dem Nachweis aus Schleiereulengewöllen nördlich von Asselar im Oued Tilemsi am Südrand der Sahara (Heim de Balsac und Lamotte 1954) war anzunehmen, daß die Art im ganzen Saharagebiet vorkommen müsse. Bestätigt wird diese Vermutung nun durch den vorliegenden Nachweis für den Hoggar, der ca. 800 km ne von Asselar, dem nächsten Fundort, entfernt ist. Karte 1 enthält alle mir bekannten Fundorte einschließlich zweier bisher unpublizierter Nachweise im Museum Koenig (Ouargla in N-Algerien und Wadi Halfa in Ägypten, von denen letzterer ebenfalls recht isoliert ist) und El Golea (leg. Meinertzhagen, Hill briefl.):

1. Villa Cisneros/Rio de Oro (Spatz 1926). 2. Asselar (0° E L, 19° N B). 3. Béni Abbès/N-Algerien (Petter 1961). 4. Laghouat (Terra typica der Nominatform). 5. Nw Ain Sefra/N-Algerien (Terra typica von *P. d. faroulti* Thomas, 1920). 6. Bou Saada/N-Algerien (Lataste 1885). 7. M'sila/N-Algerien (Lataste 1885); 8. El Golea/Algerien (British Museum, London). 9. Ouargla (Coll. Museum Koenig, Bonn). 10. Tamanrasset/Hoggar. 11. El Agheila/Cyrenaika (de Beaux 1922). 12. Bir Victoria, zwischen Wadi Natron und Nil (Terra typica von *P. d. natronensis* de Winton, 1903). 13. Wadi Halfa/Ägypten (Beleg in Alkohol im Museum Koenig, Bonn).

Desmodilliscus braueri buchanani Thomas & Hinton, 1920

Unterlagen: 1 55 km ne Agades (K).

sex	Datum	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	Zyg	Bull	OZR	UZR
♂	2. 2. 54	52	39	14	9	7	19,2	12,3	7,5	3,5	3,1

Diese kleine Gerbille griff G. Niethammer nachts im Scheinwerferlicht des Autos. Ihre bisherigen Fundorte lassen eine Verbreitung in den Steppen und Savannen entlang dem S-Rand der Sahara erwarten (Abb. 1). Der Gattungsname deutet schon auf eine äußere Ähnlichkeit mit dem südafrikanischen *Desmodillus auricularis,* der aber erheblich größer ist.

Desmodilliscus braueri, Desmodillus auricularis und *Pachyuromys duprasi* sind die kurzschwänzigsten Gerbillinen. Wichtige Unterschiede vor allem im Zahn- und Schädelbau lassen vermuten, daß ihre oberflächliche Ähnlichkeit eine Konvergenzerscheinung ist.

Zu den Nagern der zentralen Sahara gehört *Desmodilliscus* nicht und soll hier nur erwähnt werden, weil ein neues Belegstück dieser in Sammlungen seltenen Art in der Ausbeute der Expedition Kollmannsperger enthalten ist.

Meriones libycus caudatus Thomas, 1919

Unterlagen: 10 Hoggar, verschiedene Orte (4 W, 6 S); 1 Oued Aghelit (B); 1 Gewöllschädel Tamanrasset; 8 Ineker/Hoggar, 18 weitere Hoggar ohne genauen Fundort (L).

Herkunft	sex	Datum	Abn	K+R	Schw	HF	Ohr	Gew	Cbl	Zyg	Bull	OZR	UZR	Porb
Tamanrasset (W)	♀	25. 12. 53	+	137	146	33	19	87	34,8	—	14,2	5,4	5,7	7,5
Tamanrasset (S)	♂	19. 12. 53	+	148	135	32	19	101	37,0	21,3	14,3	5,5	5,8	7,5
Taserouk (W)	♀	29. 12. 53	+	140	149	33	18	104	36,3	—	—	6,1	5,9	7,3
Hoggar (S)	♂	1. 1. 54	+	145	142	33	18	117	37,5	—	14,2	5,7	5,8	7,7
Hoggar (S)	♀	1. 1. 54	—	130	118	31	16	63	32,0	—	13,1	5,2	4,9	7,0
Hoggar (S)	♀	1. 1. 54	—	117	123	31	17	61	31,7	19,2	12,2	5,1	5,5	6,8
Hoggar (S)	♀	1. 1. 54	—	119	121	32	16	64	—	—	—	5,2	5,2	6,8
Hoggar (S)	♂	1. 1. 54	—	123	125	31	16	62	31,7	—	13,4	5,4	5,4	6,4
Hoggar (W)	♀	4. 1. 54	—	95	111	30	16	32	28,4	—	11,5	5,4	5,2	5,7
Hoggar (W)	♀	5. 1. 54	+	134	118	34	17	94	34,7	21,2	15,0	5,4	5,3	7,1

In N-Afrika leben drei Arten der Gattung *Meriones: M. shawi* mit verhältnismäßig kleinen Gehörkapseln ist auf die nördlichen, küstennahen Gebiete von Marokko bis

Israel beschränkt. *M. crassus* und *M. libycus*, beides Arten mit großen Gehörkapseln, sind über große Teile der Sahara verbreitet, fehlen aber in den nördlichen, von *M. shawi* besiedelten, humideren Gebieten. Außerhalb Afrikas reicht *M. libycus* ostwärts bis China, *crassus* bis Afghanistan. *M. libycus* unterscheidet sich von *M. crassus* durch die pigmentierten Krallen und den relativ längeren Schwanz. Beide Arten leben oft nebeneinander, doch ist *crassus* psammophiler (Petter 1961) und fehlt vielleicht deshalb im Hoggar. Im Air ist bisher keine *Meriones*-Art nachgewiesen, in seiner Nachbarschaft nur *M. crassus* (Teguidda bei Tisem, Thomas 1925).

M. libycus ist bereits seit Buchanan aus dem Hoggar bekannt, und die von Meinertzhagen gesammelten Hoggar-Belege haben dadurch eine gewisse historische Bedeutung erlangt, daß Heptner (1946) an einigen von ihnen die Zusammengehörigkeit asiatischer und nordafrikanischer *M. libycus* nachgewiesen hat. Bereits Thomas stellt seine Hoggar-Tiere zu dem von ihm beschriebenen, langschwänzigen *M. l. caudatus* aus Tripolitanien.

Psammomys obesus obesus Cretzschmar, 1828

Unterlagen: 1 s Asekrem (W); 1 Temassinin; 1 Oued Ahellakan; 2 Oued Amra; 4 Gara ed Djenaun; 1 Ideles (B); 10 Hoggar (L); 1 Gewölle Tamanrasset.

Körpermaße des ♀ s des Asekrem: K+R 148; Schw. 121; HF 32; Ohr 13; Gew. 131.

Herkunft	sex	Abn	Datum	Onl	Cbl	Zyg	Diast	Nas	Bull	Porb	OZR	UZR
s Asekrem	♀	+	20. 1. 54	38,0	35,0	—	10,5	13,6	12,1	6,3	7,3	6,5
Ideles	♂	—	9. 4. 14	—	32,7	20,7	10,0	12,2	11,8	6,4	6,0	6,3
Gara ed Djenaun	♀	±	10. 3. 14	—	34,8	—	10,2	—	12,9	6,3	7,0	6,8
Gara ed Djenaun	♂	±	10. 3. 14	—	34,3	—	9,5	—	12,7	6,6	6,7	5,9
Gara ed Djenaun	♂	+	10. 3. 14	—	34,2	—	10,8	—	11,5	6,5	6,2	6,0
Oued Ahellakan	♂	+	27. 2. 14	—	34,2	—	10,3	—	12,8	6,6	7,0	6,3
Oued Amra	♀	+	15. 3. 14	—	35,7	22,6	11,2	—	13,0	6,7	7,0	6,5
Oued Amra	♂	+	15. 3. 14	39,6	37,3	—	11,5	14,0	14,3	6,6	6,9	7,2
Temassinin	♀	±	29. 1. 14	—	—	—	10,2	—	12,8	6,6	6,4	6,7
Tamanrasset (Gewölle)	?	+		—	—	—	—	13,0	—	—	6,5	7,0

Habituell ähnelt *Psammomys* den *Meriones-Arten*, unterscheidet sich aber durch das Fehlen einer Längsrille an den I^1, durch betonte Tagaktivität und die Ernährung mit saftigen und grünen Pflanzenteilen. Damit in Zusammenhang steht eine stärkere Tendenz zur Bildung prismatischer Molaren, die in einer Reduktion der Wurzeln zum Ausdruck kommt (Herold und Niethammer 1963). Als weitere Wühlmauskonvergenzen kann man den relativ kürzeren Schwanz und die kleinen Ohren ansehen.

Das Verbreitungsgebiet der Sandrennmaus ist im wesentlichen auf die Küstengebiete Nordafrikas, Palästinas und W-Arabiens beschränkt. Von Port Etienne in Mauretanien bis Suakin am Roten Meer und auf der asiatischen Seite vom Toten Meer bis Dailami in Arabien reihen sich die Fundorte (s. Abb. 3). In der zentralen Sahara nennt bereits Thomas (1925) einen Beleg für Tamanrasset als den bis heute südlichsten Punkt. Daß der Hoggar kein isoliertes Vorkommen darstellt, zeigt die Kette der Nachweise von Temassinin bis Ideles durch Geyr.



Abb. 3. Verbreitung von *Psammomys obesus.* Schwarz: neue Belege; weiß: Fundortangaben aus der Literatur

Nach Ellerman & Morrison-Scott gehören alle Angehörigen der Gattung *Psammomys* zu einer Art, *P. obesus,* die in fünf Unterarten aufgespalten ist. Hinzu kommt die außerpaläarktische *P. o. elegans* von Suakin, die durch fehlende Schwarz-Anteile auf der Dorsalseite von *P. o. obesus* abweichen soll. Von den drei nordafrikanischen Unterarten sind zwei im wesentlichen auf ihre Terrae typicae begrenzt: *nicolli* Thomas 1908 (Nil-Delta; dem Untergrund entsprechende, ungewöhnlich dunkle Form) und *vexillaris* Thomas, 1925 (Bondjem/Libyen). Das ganze übrige N-Afrika wird von der Nominatform besiedelt.

Die einzige größere untersuchte *Psammomys*-Serie aus N- Afrika, die von Petter bei Béni Abbès gesammelt wurde, stimmt den Maßen nach gut mit den zentralsaharischen Tieren überein. In der Färbung gleicht das s vom Asekrem im Hoggar gesammelte Tier einer kleinen Serie, die ich im Frühjahr 1957 an dem schon von Lataste erwähnten Vorkommen der Sandrennmaus südlich von Gafsa in Tunesien sammelte. Die übrigen Tiere sind heller und mehr wüstenfarben.

Einen Dimorphismus, der zwei verschiedene Arten vermuten lassen könnte, zeigt die vorliegende Serie nicht, obwohl ich darauf besonders achtete, weil z. B. Setzer (1957) für Libyen noch zwei Arten, *P. obesus* und *P. vexillaris,* annimmt: „*I am* leaving the name *(vexillaris)* as representing a full species on the basis of the following morphological characters of the skull: supraorbital bead wanting, temporal ridges markedly reduced, and molars relatively as well as actually larger in *P. o. obesus.*" Seine Maße indessen lassen dies Urteil schon fragwürdig erscheinen: OZR für *P. vexillaris* ad. 5,6 = 17 % der Onl, für *P. obesus tripolitanus* 6,1 = 15 % der Onl. Daß alle *Psammomys*-Formen derselben Art angehören, ist nach Petter (1951) auf Grund einer Durchsicht der verfügbaren Typusexemplare und ihres Vergleichs mit der Serie von Béni Abbès sehr wahrscheinlich.

Die Nager des Hoggar und ihre tiergeographische Bewertung

1. Häufigkeit

Tabelle 1 zeigt, in welcher Zahl die verschiedenen Arten in den einzelnen Sammlungen vertreten sind. Da die Fundortangaben vielfach nur „Hoggar" lauten, die verschiedenen Sammler aber an verschiedenen Orten und mit verschiedenen Methoden in verschiedenen Jahren Kleinsäuger erbeutet haben, lassen sich aus dieser Zusammenstellung am ehesten Hinweise dafür entnehmen, ob eine Art lokal oder verbreitet, selten oder häufig ist. So scheinen *Psammomys obesus* und *Massoutiera* hier weit verbreitet zu sein, wogegen *Acomys* und *Gerbillus pyramidum* anscheinend nur spärlich und lokal vorkommen.

Tabelle 1

Die Nager aus dem Hoggar, nach verschiedenen Sammlungen aufgegliedert: Geyr **1914,** Buchanan **(Bu.) 1922,** Augiéras **(Au.) 1927,** Meinertzhagen **(Mei.) 1931,** G. Niethammer **(Nie.) 1953/54 und Gewölle von Tamanrasset, leg.** J. Laenen **(Gew.) vom 30. 12. 1953**

Art	Geyr	Bu.	Au.	Mei.	Nie.	Gew.	Summe
Massoutiera mzabi . .	1	2	1	13	9	1	27
Jaculus jaculus . . .	—	—	—	—	1	3	4
Acomys cahirinus . .	—	—	1	1	2	—	4
Gerbillus campestris .	1	—	—	11	1	—	13
Gerbillus nanus . . .	3	1	2	3	1	7	17
Gerbillus gerbillus . .	—	—	—	—	—	2 ?	2 ?
Gerbillus pyramidum .	—	—	—	2	—	3	5
Pachyuromys duprasi .	—	—	—	—	—	1	1
Meriones libycus . . .	—	4	—	26	10	1	41
Psammomys obesus . .	1	3	1	10	1	1	17
	6	10	5	66	25	19	131

Die sechs aufgeführten Quellen enthalten zusammen 131 Belege für 10 Arten. Wenn man bedenkt, wie lange man in einem Gebiet in Mitteleuropa, das an Größe dem Hoggar entspricht, dabei allerdings ökologisch vielseitiger ist, sammeln müßte, um sicher zu sein, alle Arten erfaßt zu haben, muß man annehmen, daß die vorliegenden Belege noch nicht den vollen Artenbestand des Hoggar widerspiegeln.

2. Ökologie und Gesamtverbreitung

Massoutiera mzabi ist, wie alle Ctenodactyliden, Felsspaltenbewohner und zentralsaharischer Endemit (s. Karte 1). *Jaculus jaculus, Gerbillus gerbillus* und *G. pyramidum* sind durch die ganze Sahara verbreitete psammophile Elemente, von denen *G. gerbillus* außerdem ostwärts bis in den E-Iran, *J. jaculus* bis W-Persien verbreitet ist. Am strengsten an lockeren Sanduntergrund gebunden ist von diesen drei Arten *G. gerbillus,* und das ist wahrscheinlich der Grund dafür, daß für diesen noch kein sicherer Nachweis aus dem Hoggar vorliegt. Die sechs übrigen Arten stehen bezüglich ihrer Ansprüche an den Untergrund zwischen *Massoutiera* und den Psammophilen. *Psammomys* frißt überwiegend saftige Teile von Chenopodiaceen und lebt kolonienweise in Oueds mit relativ hohem Grundwasserstand, *Acomys* ist omnivor und nach

Massoutiera am ehesten Felsentier, die vier verbleibenden Arten sind überwiegend Samenfresser. *Gerbillus campestris* ist in der Verbreitung auf die Sahara beschränkt; *G. nanus* und *Meriones libycus* reichen weit darüber hinaus nach E, nämlich bis Indien und China. *Acomys, Pachyuromys* und *Psammomys* sitzen im Hoggar am Rande ihres Areals (s. Abb. 1 und 3). Für *Psammomys* und *Pachyuromys* ist der Hoggar südlicher, für *Acomys* nordwestlicher Randpunkt.

3. Tiergeographische Folgerungen

Die Sahara bildet eine wirksame ökologische Schranke, die eine willkommen scharfe Grenze zwischen paläarktischer und äthiopischer Region zieht. Wer diese Grenze noch genauer festlegen will, wird innerhalb des Wüstengürtels nach einer Linie suchen, längs der ein auffallender Wechsel von paläarktischen zu äthiopischen Faunenelementen zu verzeichnen ist. Besonders die verhältnismäßig tierreichen zentralen Gebirge sind zur Festlegung von Faunenanteilen beider Regionen geeignet.

Daß solche Festlegungen nur scheinbar quantitativ verläßliche Ergebnisse zeitigen, geht aus den widersprechenden Folgerungen von Bearbeitern gleicher Tiergruppen hervor und hat ganz verschiedene Ursachen:

1. Solange eine Gruppe taxonomisch unzureichend durchgearbeitet ist, enthalten Betrachtungen über die Faunenzugehörigkeit entsprechende Fehler. Gegenwärtig besteht bei den Mammalogen die Tendenz, unzulässig aufgesplitterte Formenkreise der Säuger zusammenzufassen. Damit wächst die Zahl von Arten mit großem Areal und gleichzeitig verschwindet eine große Zahl von „Endemiten" und für die Faunenzugehörigkeit auswertbaren Arten. Wer z. B. bei Thomas (1925) liest, im Hoggar und Air lebe *Massoutiera rothschildi,* in der nördlichen Sahara dagegen *M. mzabi,* wird daraus eine enge Zusammengehörigkeit zwischen Air und Hoggar folgern, obwohl heute die Unterscheidung dieser beiden Formen selbst als Unterarten problematisch erscheint.

2. Ebenso stabil wie die Kenntnis von den natürlichen taxonomischen Einheiten muß auch die ihrer Areale sein, eine Voraussetzung, die auch heute vielfach noch nicht erfüllt ist, wie die Neufunde z. B. bei *Pachyuromys* zeigen.

3. Für eine Bestimmung der Faunenzugehörigkeit können nur Arten herangezogen werden, die nicht in zweien (oder bei mehreren: allen) der in Frage stehenden Gebiete vorkommen. So ist zwar die Hauptverbreitung des Straußes äthiopisch, sein Areal reicht aber (in historischer Zeit) bis in die unzweifelhaft paläarktischen Atlasländer; sein ehemaliges Vorkommen im Hoggar beweist also nicht, daß dieser äthiopischer ist. Gerade diese Einschränkung wird bei der Bestimmung des Faunentyps eines Gebietes selten vorgenommen, vielmehr werden die Arten nach ihrer überwiegenden Verbreitung einer benachbarten Fauna zugeteilt und dann rückwärts zu einem Faunentypspektrum zusammengefügt. Die Folge: Wegen unterschiedlicher Auffassungen zur „überwiegenden Verbreitung" erhält jeder Autor ein persönliches Spektrum.

4. Als taxonomische Einheit zur Bestimmung eines Faunentyps ist heute im allgemeinen die Art am eindeutigsten definiert und deshalb am besten zu verwenden. Grundsätzlich sind auch alle anderen Taxa verwertbar, doch sind die Unterarten bisher erst selten zuverlässig gegeneinander abgegrenzt, und die höheren Kategorien bringen neben dem Nachteil der Ungleichwertigkeit die abnehmende Zahl verwertbarer Beispiele mit sich. In manchen Fällen können die anderen Taxa Vorteile bringen: bei großen Artarealen die Unterart, bei kleinen höhere Kategorien.

Welche der betrachteten Säugetierarten lassen den Hoggar äthiopischer als die zweifelsfrei paläarktischen Atlasländer oder paläarktischer als den zweifelsfrei äthiopischen Sahara-Südrand erscheinen?

Sieben Arten können zur Beantwortung dieser Frage nichts beitragen: der beiderseits weit in Paläarktis und Äthiopis hineinreichende Kaphase und die den Sahara-

gürtel von N bis S besiedelnden 4 *Gerbillus*-Arten, *Massoutiera* und *J. jaculus*. Zwar bildet der Hoggar für *Acomys cahirinus* die NW-Grenze ihrer Verbreitung, doch dringt die Stachelmaus östlich davon gleichermaßen in Äthiopis und S-Paläarktis vor. Es verbleiben nur *Psammomys*, *Pachyuromys* und *Meriones libycus*, deren Südgrenze in der westlichen Sahara mit dem Hoggar zusammenfällt, weshalb sie den Hoggar paläarktischer erscheinen lassen als das Aïr, das sich durch eine Anzahl äthiopischer Arten gegenüber dem Hoggar abhebt (Tab. 2). Für die These, der Hoggar sei eine Zufluchtstätte paläarktischer Faunenelemente, sind es aber keine guten Beispiele, da sie weiter westlich oder östlich knapp den Rand der Äthiopis erreichen und im N nur im südlichen Randgebiet der zweifelsfreien Paläarktis vorkommen.

8 der 9 im Hoggar lebenden Arten sind ökologisch so stark an die Wüste gebunden, daß sie nicht oder kaum in die beiderseits angrenzenden humideren Gebiete eindringen. Die einzige Ausnahme bildet *Acomys*.

Tabelle 2

Vergleich der Nagerfaunen des Aïr, des Hoggar und der nordöstlichen Atlasländer

	Aïr	Hoggar	Tunesien + NE-Algerien
Euxerus erythropus	+	—	—
Hystrix cristata	+	—	+
Ctenodactylus gundi	—	—	+
Massoutiera mzabi	+	+	—
Jaculus jaculus	+	+	+
Jaculus orientalis	—	—	+
Claviglis olga	+	—	—
Eliomys quercinus	—	—	+
Apodemus sylvaticus	—	—	+
Arvicanthis niloticus	+	—	—
Mastomys sp.	+	—	—
Mus musculus	—	—	+
Rattus rattus	—	—	+
Acomys cahirinus	+	+	—
Gerbillus campestris	+	+	+
Gerbillus nanus	+	+	+
Gerbillus henleyi	—	—	+
Gerbillus gerbillus	—	(+ ?)	+
Gerbillus pyramidum	+	+	+
Dipodillus simoni	—	—	+
Pachyuromys duprasi	—	+	+
Meriones shawi	—	—	+
Meriones libycus	—	+	+
Meriones crassus	—	—	+
Psammomys obesus	—	+	+

+ kommt vor; — bisher nicht belegt.

Die Stachelmaus und die langschwänzigen Unterarten von *Gerbillus campestris* und *Meriones libycus* bilden schwache Hinweise auf eine engere Zusammengehörigkeit zwischen Libyen und dem Hoggar, denen man noch das Verbreitungsbild von *Procavia* zuzählen kann.

Insgesamt gesehen bleibt auch bei Einbeziehung der übrigen, nicht flugfähigen Säugetiere die folgende Feststellung richtig: Die Säugerfauna des Hoggar ist enttäuschend indifferent. Inselformen fehlen unter diesen Bewohnern einer Insel in der Wüste.

Zusammenfassung

Rund 160 neue Belege von Nagern und Hasen aus der mittleren Sahara, insbesondere dem Hoggar-Gebiet, werden taxonomisch und faunistisch ausgewertet. Hervorzuheben ist der Nachweis von *Pachyuromys duprasi* im Hoggar, aus dem damit 9 Nagerarten belegt sind (Tab. 1). Zwar gehen drei Arten *(Pachyuromys, Psammomys* und *Meriones libycus)* nicht südlich über das Hoggargebiet hinaus und nur eine, *Acomys cahirinus,* findet hier ihre NW-Grenze, doch sind alle Arten ökologisch so eng an die Wüste gebunden, daß ihre Verbreitungsbilder keine Entscheidung zwischen einer äthiopischen oder paläarktischen Zugehörigkeit unterstützen.

Summary

Study is made of more than 160 specimens of rodents and hares coming from the Central Sahara, in particular from the Hoggar region. The material was collected by Geyr von Schweppenburg in 1914 (Berlin Museum), by Meinertzhagen in 1931 (British Museum) and by the expedition Kollmannsperger in 1953/54 (Museums in Bonn, Saarbrücken and Wiesbaden). Taxonomic and faunistic data are given on *Lepus capensis, Massoutiera mzabi, Jaculus jaculus, Acomys cahirinus, Gerbillus campestris, Gerbillus nanus, Gerbillus gerbillus, Gerbillus pyramidum, Pachyuromys duprasi, Meriones lybicus* and *Psammomys obesus.*

Pachyuromys duprasi is recorded for the first time from the Hoggar area. For three species (*Pachyuromys, Psammomys* and *Meriones lybicus)* the Hoggar is the southernmost limit of their distribution; for *Acomys cahirinus* the region forms the northwestern border. All the animals studied are ecologically so closely bound to the desert, that a survey of their distribution areas does not give us the possibility to decide whether they belong to the Palaearctic or to the Ethiopian fauna.

Literatur

Chaworth-Musters, J. L., and Ellerman, J. R. (1947–48): A Revision of the Genus *Meriones;* Proc. Zool. Soc. London **117,** S. 478. — Dekeyser, L.-P. (1950): Mammifères. Contribution a l' étude de l' Aïr; Mem. Inst. Franc. Afrique Noire **10,** S. 388. — Ellerman, J. R., and Morrison-Scott, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946; Trustees British Museum London. — Geyr von Schweppenburg, H. Frhr. (1917): Ins Land der Tuareg; J. Orn. **65,** S. 241. — Haltenorth, Th. (1953): Die Wildkatzen der alten Welt; Akad. Verl.-Ges., Leipzig. — Heptner, W. G. (1946): Notes sur les Gerbillidae (Mammalia, Glires). XI. Sur les rélations réciproques de certaines Gerbilles de l'Afrique du Nord et de l'Asie; Mammalia **10,** S. 4. — Heim de Balsac, H. (1934): Mission Saharienne Augiéras-Draper 1927–28; Bull. Mus. Hist. Nat. **6,** Sér. 2, S. 482. — Heim de Balsac, H. (1936): Biogéographie des Mammifères et des Oiseaux de l'Afrique du Nord; Bull. Biol. France Belg. Suppl. **21.** — Heim de Balsac, H., et Lamotte, M. (1954): Les Pelotes de Rejection de la Chouette effraye en Afrique occidentale et leur interet pour les recherches faunistiques; Notes Africaines **64,** S. 124. — Herold, W., und Niethammer, J. (1963): Zur systematischen Stellung des südafrikanischen *Gerbillus paeba* Smith, 1834 (Rodentia: Gerbillinae) auf Grund seines Alveolenmusters; Säugetierk. Mitt. **11,** S. 49. — Lataste, F. (1885): Étude de la Faune des Vertébrés de Barbarie. Catalogue provisoire des Mammifères apélagiques sauvages; Actes Soc. Linn. Bordeaux **39,** S. 129. — Meinertzhagen, R. (1934): The Biogeographical Status of the Ahaggar Plateau in the Central Sahara, with special reference to Birds; Ibis **4,** 13. Ser., S. 528. — Morrison-Scott, T. C. S. (1939): Notes on some mammals collected by Mr. St. J. Philby, C. J. E.; Nov. Zool. **41,** S. 181. — Petter, F. (1951 a): Étude d'une Collection des Rongeurs du Sahara; Bull. Mus. Hist. Nat. (2) **22,** S. 483. — Petter, F. (1951 b): Contribution à l'étude du Genre *Psammomys* Cretzschmar (Rongeurs, Muridés); Mammalia **15,** S. 39. — Petter, F. (1956): Caractères comparés de *Gerbillus allenbyi* et de deux autres espèces du sous-Genre *Gerbillus;* Mammalia **20,** S. 230. — Petter, F. Petter, F. (1959): Éléments d'une Révision des Liévres Africans du sous-Genre *Lepus;*

Mammalia **23**, S. 41. — PETTER, F. (1960): Eléments d'une révision des Lievres européens et asiatiques du sous-genre *Lepus;* Z. Säugetierk. **26**, S. 1. — PETTER, F. (1961): Répartition géographique et écologie des rongeurs désertiques de la région paléarctique; Mammalia **25**, Suppl. — SETZER, H. W. (1957): A Review of Libyan Mammals; J. Egypt. Health Ass. **32**, S. 41. — SEURAT, L.-G. (1934): Études Zoologiques sur le Sahara Central; Mém. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord **4**. — THOMAS, O. (1913 a): Expedition to the Central Western Sahara by ERNST HARTERT. II. Mammals; Nov. Zool. **20**, S. 28. — THOMAS, O. (1913 b): List of Mammals obtained by the Hon. WALTER ROTHSCHILD, ERNST HARTERT and CARL HILGERT in Western Algeria during 1913; Nov. Zool. **20**, S. 586. — THOMAS, O. (1925): On the Mammals (other than Ruminants) collected by Captain ANGUS BUCHANAN during his Second Saharan Expedition, and presented by him to the National Museum; Ann. Mag. Nat. Hist. S. 187. — THOMAS, O., and HINTON, A.-C. (1921): Captain ANGUS BUCHANANS Air Expedition II. On the Mammals (other than Ruminants) obtained during the expedition to Aïr (Asben); Nov. Zool. **28**, S. 1. — ZAHAVI, A., and WAHRMAN, J. (1957): The Cytotaxonomy, Ecology and Evolution of the Gerbils and Jirds of Israel (Rodentia: Gerbillinae); Mammalia **21**, S. 341–380.

Anschrift des Verfassers: JOCHEN NIETHAMMER, Bonn, Koblenzer Straße 162

Vom Harnspritzen des Ursons *(Erethizon dorsatus)*

Von HEINRICH DATHE

Aus dem Tierpark Berlin

Eingang des Ms. 21. 3. 1963

In den letzten Jahren ist wiederholt über das Harnspritzen bei Rodentiern und Lagomorphen zusammenfassend berichtet worden, zuletzt von EIBL-EIBESFELDT (1958) und KIRCHSHOFER (1960). Danach befinden sich unter den genannten Arten auch Hystricomorphe, nämlich das Meerschweinchen *(Cavia aperea* f. *porcellus* [L.]), der Große Mara *(Dolichotis patagonum* Zimm.) und der Urson. Da wir nun Gelegenheit hatten, an unserem Baumstachlerbestand einige einschlägige Beobachtungen zu machen und diese im Bild festzuhalten, sei auf das Problem nochmals zurückgekommen. Ich wurde unterstützt von meinen Mitarbeitern Frl. U. BECK und D. SCHÖNBERNER und den Herren W. GRUMMT, Dr. D. LAU und G. MÖHRING sowie Herrn G. BUDICH, wofür auch an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

Der Tierpark Berlin hält seit September 1959 Baumstachelschweine. Zu unserem seit 10. 1. 1960 vorhandenen ♂, das wir durch die Freundlichkeit unseres Kollegen Dr. G. VOSS aus dem Assiniboine Park Zoo Winnipeg erhielten, erwarben wir aus gleicher Quelle am 17. 9. 1962 zwei ♀♀, die wir tagsdarauf mit dem ♂ in der Stachelschweinanlage, die auch noch von einer Gruppe Weißschwanzstachelschweine *(Hystrix leucura)*[1] bewohnt wird, zusammenbrachten.

Als wir gegen 9 Uhr die beiden neuen Ursons herauslassen, kommt sofort das ♂ mit murkelnden Tönen und angehobenem Haar auf die beiden ♀♀ zu. Plötzlich richtet es sich steil auf und zwar so steil, daß es den unteren Teil des Rückgrates geradezu „unnatürlich" durchbiegt. Im gleichen Augenblick ist der Penis erigiert, und aus mehr als 1 m Entfernung schießt ein Harnstrahl auf die Kopfpartie des einen ♀. Als sich dieses Tier wegdreht und dem ♂ die Hinterseite bietet, nähert sich ihm das ♂ langsam

[1] Es handelt sich dabei um Tiere aus Kirgisien, die man früher *Hystrix hirsutirostris* Brdt. nannte.

weiter und schießt in Abständen immer wieder einen kurzen Harnstrahl. Bei jedem Spritzer quillt der Sacculus urethralis ruckartig heraus, um ebensoschnell wieder zu verschwinden. Hier tritt also der Sacculus urethralis schon eher in Funktion, als ich es seinerzeit (1937) bei *Dasyprocta* beschrieb, wo ein Ausstülpen des Penisblindsackes und damit eine Vollerektion erst innerhalb der Vagina des ♀ eintrat. Besser paßt der Eindruck beim Urson zu dem, was ich damals bei einem masturbierenden Aguti-♂ sah und beschrieb. Unser Urson-♂ spritzte immer wieder. Aber allmählich wurde die ausgestoßene Harnmenge zusehends geringer. Dann liefen die Tiere für eine kleine Weile auseinander. 9.30 Uhr wiederholt sich der Vorgang. Das ♀ zieht den Kopf etwas ein und wird vom aufgerichteten ♂, das übrigens die kleinen Augen stark herausdrückt, von der Seite benäßt (Abb. 1). Unmittelbar nach dem Harnspritzen erschlafft



Abb. 1. Urson-♀ wird vom ♂ von der Seite her benäßt. Man beachte die herausgedrückten Augen, das gesträubte Haar und das durchgedrückte Rückgrat des ♂. Aufnahme W. Grummt, 18. IX. 1962

der Penis, und das ♂ läßt sich wieder auf alle vier Beine herab. Es läuft dann dem ♀ hinterher und bespritzt dieses nochmals. Dann versucht es aufzureiten. Das ♀ geht aber weg. Das ♂ steigt dann ein Stück den Kletterbaum hoch, kehrt wieder um, beschnuppert das ♀ an der Nase. Die gegenseitige Überprüfung durch Nasenkontakt

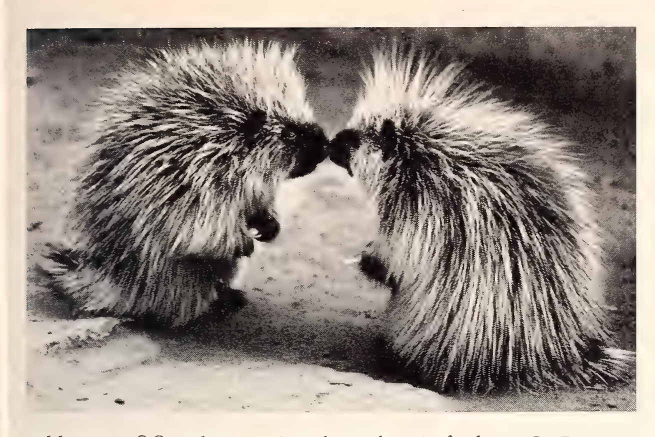


Abb. 2. 2 ♀♀ nehmen Nasenkontakt. Aufnahme G. BUDICH, 4. XI. 1962

ist auch sonst zwischen Baumstachelschweinen ohne sexuelle Beziehungen üblich (Abb. 2). 9.35 Uhr kommt das ♂ wieder vom Baum herab, geht aufs ♀ zu und spritzt fünfmal Harn auf dieses. Es wiederholt seinen Aufreitversuch, wobei es das ♀ mit den Vorderpfoten zu sich heranzieht (Abb. 3). Nun beginnt das ♂ sich ♀ 2 zu nähern. Das weicht vor ihm aus. Das ♂ richtet sich auf und versucht, es mit den Händen zu halten. Auch ♀ 2 wird aus einiger Entfernung beharnt. ♀ 2 richtet sich aber seinerseits auf und droht, wobei es unter *„hääui“*-Rufen auf das ♂ zufährt, daß es zurückweicht. Dann wendet sich das ♂ wieder ♀ 1 zu und bespritzt es hoch aufgerichtet abermals, das sich aber jeder weiteren Annäherung dadurch entzieht, daß es in einen hohlen Baumstamm kriecht. Sofort wendet sich das ♂ wieder ♀ 2 zu, das sich abweh-

Abb. 3. Das ♂ versucht, beim ♀ aufzureiten und zieht das ♀ mit den Vorderpfoten zu sich heran. Aufnahme W. GRUMMT, 18. IX. 1962

rend vor ihm aufrichtet, wobei das ♂ das ♀ allerdings in der Höhe erheblich überragt. Darauf zieht sich das ♂ an dem hohlen Baumstamm hoch, der das ♀ 1 beherbergt und reibt markierend die Analgegend an dem Stamm. Dabei läßt es normal – d. h. ohne Erektion des Penis – Harn über die Ecke laufen, die es dann mit der Analregion bereibt. Dann klettert das ♂ auf die Spitze des Baumes und schläft.

Am 24. 9. 1962 sitzt kurz vor der Fütterung 14.45 Uhr das ♂ oben in der Baumkrone, die beiden ♀♀ sind am Fuße des Baumes. Das eine ♀ gibt kurze, klagende Laute von sich, die unmittelbar darauf auch das ♂ aufnimmt. Als Futter gegeben wird, klettert das ♂ vom Baum herunter, kommt auf dem Wege zur Nahrung an dem rufenden ♀ vorbei, richtet sich auf und spritzt einmal einen Strahl auf das ♀, das sich seinerseits hochstellt und – die Tiere stehen Bauch an Bauch – nach der Unterseite des ♂ beißt. Dann wenden sich die Tiere dem Futter zu und fressen alle drei ruhig.

Am 4. und 18. 11. 1962 beobachtete Herr G. Budich denselben Vorgang und hielt ihn im Bilde fest. Hier wurde das im Geäst schlafende ♂ vom ♀ gestört. Es fauchte, stieg aber dann herab und bespritzte das ♀.

Eibl-Eibesfeldt schildert nach Shadle, Schmelzer und Metz die Verhaltensweisen beim Urson entsprechend unseren Feststellungen, bringt sie jedoch nur mit dem männlichen Sexualverhalten in Zusammenhang. Allerdings sind nach unseren Beobachtungen einige Einschränkungen zu machen. Auch Kirchshofer weist bereits in der Einleitung zu ihrem Beitrag hin, daß solchen Vorgängen auch eine „andere Funktion“ zukommen kann.

In unserem Falle trat das diskutierte Verhalten bei der Begrüßung neuer Artgenossen auf, wurde aber in gleicher Form auch noch acht Wochen später geübt, als die



Abb. 4. ♂ richtet sich auf, um das ♀ von hinten zu beharnen. Aufnahme G. Budich, 4. XI. 1962



Abb. 5. Das ♂ kurz vor dem Harnstoß. Der Penis ist zu einem guten Teil erigiert, man sieht sogar im Mittelpunkt das Epistom. Das ♀ widersetzt sich. Aufnahme G. Budich, 18. XI. 1962



Abb. 6. Es erfolgt aus dem vollerigierten Penis heraus der Harnstoß. Man beachte die Sitzhaltung des ♂, aber auch das abstehende, aufgelockerte Haar seines Rückens. Aufnahme G. Budich, 18. XI. 1962

Partnerinnen längst vertraute Erscheinungen waren. Es muß hier eingeschaltet werden, daß die Tiere Tag und Nacht in der Freianlage zusammenleben. Niemals wurde jedoch bislang eine Paarung im Zusammenhang mit dem Anspritzen gesehen[2]. Zum anderen wurde das Anharnen sozusagen im Vorbeigehen ausgeführt, als die Tiere zur Fütterung, die für alle an der gleichen Stelle stattfindet, zusammenkamen. Ganz parallele Fälle mit gleichem Anlaß schildert Kirchshofer vom Mara. Das würde man als einen Versuch, sich durchzusetzen, also die Rangordnung herzustellen, auffassen können. Kirchshofer argumentiert, daß in der Freßsituation sich eine Rangordnung zeigt, die unter anderen Umständen nicht so augenfällig ist. Daß bei der *Erethizon*-Gruppe des Berliner Tierparks der Bock inzwischen das unzweifelhafte Alpha-Tier geworden ist, zeigte sich hier zum Beispiel am 10. 2. 1963. Da saß ein ♀, gegen die unangenehme feuchte Kälte geschützt, in einem Schlupfloch, in das aber das ♂ hinein wollte. Das ♀, das zunächst das Hinterteil dem Höhleneingang und damit dem ♂ zugekehrt hatte, drehte sich – offensichtlich widerwillig – um, gibt quengelnde Laute, die auch für uns leicht zu verstehen sind, von sich und zeigt die Zähne. Ab und zu stößt es fauchend vor. Da dreht sich das ♂ langsam um, um sich rückwärts in die Höhlung hineinzuschieben und das ♀ herauszudrängen. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß die Stacheln des Ursons in der Hauptsache auf dem Rücken und dem Schwanz des Tieres sitzen, welch letzteren er als Waffe benutzt. Darauf räumt das ♀ – ohne eigentlichen Kampf und vor einer Berührung – unter quengelndem Schimpfen, sozusagen „unter Protest", aber eben dem Ranghöheren weichend, die Höhle und läßt das ♂ hinein. Das Fressen an einer Futterstelle, das von Kirchshofer für Maras als

[2] Beide ♀♀ warfen aber im Frühjahr 1963 je 1 Junges.

unnatürlich bezeichnet wird, ist es erst recht für Baumstachelschweine. Es kann vollinhaltlich KIRCHSHOFER zugestimmt werden, daß durch die unnatürliche Futteraufnahme in engem Kontakt die Ursons als Tiere des Distanztyps in HEDIGERS (1961) Sinn (im Gegensatz zu den Erdstachelschweinen der Gattung *Hystrix*, die Kontakttiere sind) einer Konfliktsituation unterliegen, in die sie sonst schwerlich kommen dürften.

Mit der genannten Ausnahme sind alle anderen Beobachtungen, so weit sich das nach unseren bisherigen Feststellungen sagen läßt, dem Sexualverhalten des ♂ zuzuordnen, wobei zweifellos auch eine gewisse Komponente der Durchsetzung der Rangordnung dabei sein dürfte. Auch bei anderen Säugern hat man beim Zusammenlassen von Individuen beider Geschlechter oft den Eindruck, als würde das Aufreiten nicht nur einer sexuellen Vereinigung, sondern auch gewissermaßen einer symbolischen Besitzergreifung bzw. Unterwerfung und damit einer Ordnung des Ranges zwischen den beiden Geschlechtern dienen. Niemals ist bisher bei den Ursons ein Harnen der ♀♀ gesehen worden, wie es ja KIRCHSHOFER vom Mara oder FRÜHLING (1955) vom Meerschweinchen beim Abwehren des ♂ beschrieben. Unsere Urson-♀♀ wehrten sich mit den Zähnen und fuhren auf das ♂ zu. Bei früher gehaltenen ♂♂ und ♀♀ des Baumstachlers, die wir in verschiedenen Kombinationen zusammenhielten, ist das Harnspritzen, das ja schon wegen der charakteristischen Haltung des ♂ nicht übersehen werden kann, niemals bemerkt worden. Das besagt natürlich nicht viel. Ich habe z. B. auch, obwohl wir sowohl im Leipziger Zoo als auch im Tierpark Berlin über lange Jahre hin Maras täglich beobachten konnten, niemals das Harnspritzen dieses Nagers gesehen, wie übrigens MOHR (1949), die sich ja intensiv mit diesen Tieren beschäftigte, auch nicht. Gleichfalls konnte ich beim Meerschweinchen, das ich jahrelang in größerer Zahl zu wissenschaftlichen Zwecken züchtete und beobachtete, keine Parallele zu FRÜHLINGS Feststellungen beibringen. Es scheint vor weitergehenden Deutungen mehr Beobachtungsmaterial, möglichst auch von anderen Hystricomorphen, notwendig zu sein.

Zusatz bei der Korrektur: Wie so oft plötzlich dann neues Material zufließt, wenn man sich mit einem Problem beschäftigt, so geschah es auch diesmal. Einem im Tierpark Berlin künstlich aufgezogenen Mara-♂ *„Hasi"* wurde zeitweilig in der Futterküche freier Auslauf gewährt. Es machte sich dabei verschiedentlich unbeliebt, indem es den Küchenfrauen von hinten unter die Röcke kroch, sich hochstellte, mit den Vorderpfoten zufaßte und aus dieser Stellung heraus die Betreffenden plötzlich mit Harn bespritzte. Es tat das auch in Hundesitzstellung, mit gerade aufgesetzten Vorderbeinen, und spritzte so auf große Entfernung hin einer unserer Mitarbeiterinnen, die sich bückte, einen Harnstrahl auf den Arm. Seiner eigentlichen Pflegerin, Frl. BECK, gegenüber zeigte der Mara niemals ein solches Verhalten. In diesem Zusammenhang muß eine Beobachtung von Herrn G. MÖHRING festgehalten werden, wonach der Mara eine Herrentoilette aufsuchte, dort intensiv herumschnupperte und schließlich in sitzender Haltung in der Pissoirrinne herumrutschte, wobei er in kleinen Mengen Urin abgab. Er wurde auch später wiederholt an und in den Toiletten angetroffen. Das Tier wurde leider in bestimmten Situationen gegenüber dem Publikum bissig und mußte daher abgesperrt werden. Bevor er eine Besucherin erheblich biß, war er in deren Nähe umhergerutscht und hatte mehrfach uriniert. In diesen Fällen ist man geneigt, auf Handlungen zur Festlegung der Rangordnung bei diesem auf Menschen geprägten Tier zu schließen.

Ähnlich muß die Beurteilung bei einer Beobachtung, die Frl. D. SCHÖNBERNER am 11. April 1963 bei unseren Weißschwanzstachelschweinen machte, ausfallen. Zu einem alleinlebenden ♂ wurden zwei neue ♂♂ hinzugesetzt. Dabei richtete sich ein ♂ etwas hoch und spritzte vorwärts auf ein anderes Harn. Nach einiger Zeit spritzte dasselbe Tier zweimal rückwärts. Dieselbe Gewährsfrau sah am 20. April 1963 ähnliches bei den Biberratten *(Myocastor coypus)*. In unserer kleinen Zuchtgruppe herrschte gegen

14.15 Uhr allgemeine Aufregung. Da trat das ♂ mit einem Hinterbein auf einen etwas erhöhten Rand des Käfigs und spritzte nach hinten. Kurze Zeit darauf wiederholte sich das. Danach richtete sich das ♂ vor einem Muttertier mit Jungen auf und benäßte jenes ruckweise. Das beharnte ♀ gab dabei Laute von sich, die nach Abwehr klangen.

Mit diesen Beobachtungen ist die Zahl der Hystricomorphenarten, bei denen Harnspritzen beobachtet werden konnte, um zwei weitere vermehrt worden.

Zusammenfassung

Ein Baumstachler-♂ des Berliner Tierparks bespritzte zwei zu ihm neu zugesetzte ♀♀ mit Harn. Das Anharnen ist dem männlichen Sexualverhalten zuzuordnen, dürfte andererseits aber auch der Feststellung der Rangordnung dienen. Für letzteres sprechen auch weitere ähnliche Beobachtungen an Mara, Weißschwanzstachelschwein und Biberratte.

Summary

A male *Erethizon* in the Berliner Tierpark discharged urine upon two newly arrived ♀♀. This is done in connection with the sexual behaviour, perhaps also to settle the social order between the sexes. For the last point also speak further observations on *Dolichotis patagonum, Hystrix leucura* and *Myocastor. coypus.*

Literatur

Dathe, H. (1937): Über den Bau des männlichen Kopulationsorganes beim Meerschweinchen und anderen hystricomorphen Nagetieren. Morph. Jahrb. **80**, 1–65. — Eibl-Eibesfeldt, I. (1958): Das Verhalten der Nagetiere. In: Helmcke, J.-G., Lengerken, H. v., Starck, D.: Handbuch der Zoologie. 8. Bd., Berlin, 12. Liefg., 10 (13), 1–88. — Frühling, A. (1955): Über das „Harnspritzen" und ähnliche Verhaltensweisen beim Meerschweinchen, *Cavia porcellus* Linné, 1758. Säugetierkdl. Mitt. **3**, 168–171. — Hediger, H. (1961): Beobachtungen zur Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus. Basel. — Hückinghaus, F. (1961): Zur Nomenklatur und Abstammung des Hausmeerschweinchens. Z. f. Säugetierk. **26**, 108–111. — Kirchshofer, R. (1960): Über das „Harnspritzen" der Großen Mara *(Dolichotis patagonum).* Ebenda **25**, 112–127. — Mohr, E. (1949): Einiges vom Großen und vom Kleinen Mara *(Dolichotis patagonum* Zimm. und *salinicola* Burm.). D. Zool. Garten (NF) **16**, 111–133. — Sanderson, I. T. (1953): How to Know the American Mammals. New York. — Zim, H. S., & Hoffmeister, D. F. (1955): Mammals. New York.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Heinrich Dathe, Berlin-Friedrichsfelde, Tierpark

Symposion über afrikanische Säugetiere

Symposion über afrikanische Säugetiere, veranstaltet vom 25. bis 28. September 1963 in Salisbury/Südrhodesien, durch die *Zoological Society of Southern Africa*

Im Zusammenhang mit den Arbeiten des Kieler Kultusministeriums über die Möglichkeiten der Realisation eines von-Hassel-Planes zur Errichtung einer Wirbeltierforschungsstelle als Außenstelle der Universität Kiel in Ostafrika (vergl. Diskussionsbemerkung zu Grzimek „Über Biophylaxe" Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft München 1963) hatte ich an dem Symposion in Salisbury teilzunehmen. Die Veranstaltung wurde durch den 1. Vorsitzenden der Zoologischen Gesellschaft Südafrikas, Professor Dr. C. A. du Toit, Stellenbosch, in den modernen Bauten der hervorragend geplanten neuen Universität von Rhodesien und Nyasaland zu Salisbury eröffnet. Es hatte sich eine große Zahl von Gelehrten aus verschiedensten Ländern und Erdteilen zusammengefunden, die sich auf dem Gebiete der Säugetierforschung einen Namen gemacht haben. Ein Teil dieser Forscher hatte an der Tagung der International Union for Conservation of Nature in Nairobi teilgenommen, so daß auch die Gesichtspunkte dieser Veranstaltung bedacht werden konnten. Die Vorträge waren zu Gruppen zusammengefaßt: A. Physiologie und Verhalten, B. Systematik, C. geographische Verbreitung, D. Populationsforschung und Ökologie, E. Wildtierkrankheiten.

In der Sektion A. hob in der Einführungsansprache chairman HALL, Bristol hervor, wieviel Arbeit über Säugetiere, vor allem auf dem Gebiet der Nicht-Primaten noch zu leisten sei. VAN ZYL, Transvaal, zeigte, daß in Gewicht und Maßen von *Antidorcas marsupialus* des Lombard Nature Reserve in den letzten 60 Jahren keine Veränderungen zu bemerken sind. BRAIN, Salisbury, berichtete über Verständigungsmittel und Rangordnung von *Cercopithecus aethiops* sowie ihre Beeinflussung, GOETZEE, Johannesburg, auf Grund des Studiums von 4712 *Praeomys (Mastomys) natalensis* des Transvaal-Highveld über deren Fortpflanzungsbiologie und Populationsdynamik. — Daß sich in 18,9 Prozent untersuchter Mägen von *Canis mesomelas mesomelas* pflanzliche Nahrung, in 84,9 Prozent Vertebraten und in 47,6 Prozent Invertebraten befinden, trug GRAFTON, Transvaal, vor. 4,5 Prozent des Gesamt-Mageninhaltes (171,6 ccm bei männlichen, 129,3 ccm bei weiblichen Tieren) kann aus Pflanzenteilen bestehen, 8,2 Prozent aus Invertebraten; Wirbeltiere machen mit 54,2 Prozent im allgemeinen den Hauptteil aus. VAN ZYL, Transvaal, legte eine vollständige Liste der Pflanzen des S. A. Lombard Nature Reserve sowie deren Einzelverbreitung vor. Beobachtungen während 3 Jahren lehrte, daß 21 Pflanzenarten von 7 Antilopenarten 6 Monate und länger im Jahr regelmäßig gefressen werden. 5 weitere Arten werden von 5 Antilopenformen genutzt. Kennzeichnend für die Antilopen ist ein regelmäßiger Wechsel der Nährpflanzen und die Bevorzugung einiger Arten in bestimmten Jahreszeiten. — SHORT, Cambridge, untersuchte Hoden von Elefanten. Er kam zu neuen Einsichten über den Fortpflanzungscyclus. Bullen, welche mit Herden weiblicher Tiere leben, zeichnen sich durch einen höheren Testosterongehalt und mehr Leydigschen Zellen aus als Einzelgänger. — RANKIN, Salisbury, berichtete über Ökologie und Verhalten von *Nasilio brachyrhynchus*, — VAN EE, Bloemfontein, über die künstliche Aufzucht von Wildtieren und deren Einfluß auf die spätere Sozialstellung. — Die Weidegewohnheiten afrikanischer Säuger wurden durch Lichtbilder von VESEY-FITZGERALD, Abercorn, anschaulich gemacht.

Sektion B. stand unter Leitung von ANSELL, Chilanga. Sie wurde mit einer Aussprache über die Standardisierung von Messungen begonnen, zu der DAVIS, Johannesburg, und ANSELL Unterlagen gaben. Die Ergebnisse wurden in der Schlußsitzung des Symposions zum Beschluß erhoben. — WELLS, Kapstadt, legte sodann einen wichtigen Bericht über die Antilopen des Pleistocäns von Südafrika vor. Die Arten der älteren Faunen gehören im wesentlichen zu den Antilopini und Alcelaphini, Formen der Strepsocerotini, Reduncini und Hippotragini traten später auf. — In die schwierige Systematik der afrikanischen Muridae gab DAVIS, Johannesburg, eine kritische Einführung. — GLASS, Oklahoma, sprach über Säugetiere Ostäthiopiens und deren ökologische Besonderheiten. MEESTER, Pretoria, stellte Fragen der Systematik afrikanischer Säugetiere zur Diskussion.

In Sektion C, mit DORST, Paris, als chairman, wurde zunächst von MEESTER, Pretoria, die Herkunft der südafrikanischen Fauna erörtert. Es schälen sich 4 Elemente heraus: primäre authochthone Savannentiere; Trockentiere, welche in den Trockenzeiten des Tertiär und Pleistocän einwanderten, als eine Verbindung zu Somaliland bestand; wenig Waldtiere, in feuchtwarmen Zeiten aus dem zentralafrikanischen Waldgebiet kommend; sowie arachaische Gruppen im südwestlichen Kap-Gebiet. Die ökologische Gliederung der Provinz Kiwu (Kongo) vollzog RAHM, Bukavu. Über 16 Säugerarten, davon 4 neue, konnte berichtet werden. — Von DANDELOT, Paris, wurde eine Studie über die Verbreitung der Cercopithecidae vorgelegt. — KOOPMAN (New York) sprach über die Systematik und die zoogeographischen Probleme der afrikanischen Fledermäuse; ANSELL über *Kobus lechwe* und die Unterarten.

Am Anfang der Sektion D., chairman LINN, Exeter, stand eine Referatenreihe über Methoden des Fanges und Transportes von Großsäugern von HARTHOORN, Kenya, SHORT, Cambridge, VAN EE, Bloemfontein, HIRST, Pretoria, BIGALKE, Kimberley, DAVISON, Salisbury, PLAYER, Mtubatula. In weiteren Vorträgen bot diese Sektion eine besondere Fülle neuer Erkenntnisse, die für Fragen des Naturschutzes und der Bestandesregulierung von höchster Bedeutung sind. DAVISON, Salisbury, berichtete über die Trinkgewohnheiten in der Trockenheit. Büffel, Zebra, Elefanten, Giraffen sind im Wankie-National-Park Abend- und Nachttrinker; nachts und morgens trinken Gnu und Elen; am Tage Warzenschweine, Pferdeantilopen, Säbelantilopen und Kudu. Über die zwischenartlichen Beziehungen, vor allem mit Raubtieren, an den Wasserstellen wurden interessante Daten vorgelegt. — VAN RENSBURG, Transvaal, trug über Erfahrungen mit einem Tötungsinstrument für Schakale vor. — PEREIRA, Salisbury, schilderte die Notwendigkeit einer Rangfolge wissenschaftlicher Arbeiten. — In einem glänzenden Vortrag berichtete BOURLIERE, Paris, über Ergebnisse langjähriger Untersuchungen in verschiedenen afrikanischen Habitaten über die Biomasse wilder Huftierpopulationen. Elefanten machten im Kongo-National-Park Buschwaldlandschaften in 25 Jahren zu offenen Savannen. Das hat auf die übrige Säugetierwelt starken Einfluß. Probleme von Biomasse, Produktivität und Kapazität der Habitate wurden erörtert. Zusammenhänge zwischen Biomasse von Huftieren und Nagern wurden aufgezeigt und die überraschend ähnlichen Zahlenbeziehungen zwischen Löwen und Huftieren (Normal: 1 Löwe auf 300 Huftiere) in verschiedenen Gebieten Afrikas hervorgehoben. — Der Vortrag von PETRIDES und SWANK, Michigan, über Kapa-

zität und Populationsdichte der Großsäuger im Elizabeth-National-Park Uganda führte die Gedanken weiter. Es zeigte sich, daß zwischen überweideten Zonen, weniger stark beweideten Gebieten und unterbenutzten Bereichen unterschieden werden kann. Merkwürdigerweise ist die Biomasse der stark überweidet erscheinenden Gebiete dreimal höher als in den weniger beweideten Zonen. Wichtige Einsichten in ähnliche ökologische Besonderheiten hob der Bericht von SAVORY, Salisbury, über die Beziehungen zwischen Wildtier und Landschaft in Südrhodesien hervor. Durch Übervermehrung bedingen Wildtiere landschaftliche Verwüstungen sehr ernsten Ausmaßes. Einzelheiten wurden anschaulich geschildert und eindrucksvoll belegt, sowie der Artenwechsel in graphischen Darstellungen gezeigt. Nur durch scharfe Bestandesregulierung von seiten des Menschen kann ein biologischer Zustand der Landschaft erreicht werden, der Mensch und Tier dient. Jagd- und Nutzungsmethoden fanden daher eingehende Darstellung. Dieser Vortrag zeichnete sich durch klare Nüchternheit in der Beurteilung eines schwierigen Gebietes aus. — Mit ähnlichen Fragen setzte sich FELLEY, Lundaci, für das Luangwa-Gebiet auseinander. — Über die Hauptnahrung der Raubtiere des Kafue-National-Parks gab MITCHELL, Livingstone, eine erste Übersicht. — ROTH, Salisbury, und CHILD, Bulawayo, gaben einen Einblick in Verbreitung und Populationsstruktur des schwarzen Nashorns im Kariba-Becken.

Die Sektion E. unter Leitung von NEITZ, Onderstepoort, brachte zunächst einen Bericht von HAMPTON, Johannesburg, über Viruserkrankungen und Parasiten wilder Säugetiere. — ZUMPT, Johannesburg, sprach lebendig über Wildsäuger und hautkrankheitenerregende Fliegen, — LEGGATE, Salisbury, über die natürlichen Wirte der Tsetse-Fliegen.

Im Mittelpunkt des Symposions stand ein höchst eindrucksvoller Abendvortrag von J. PHILIPPS über die Zukunft der afrikanischen Wildtiere, der infolge der hervorragenden Erfahrungen dieses Gelehrten besondere Bedeutung hatte. Er zeichnete ein Bild, welches nicht zu Pessimismus Anlaß gibt. — Von ähnlichem Verantwortungsbewußtsein zeugte die Schlußansprache von DU TOIT.

Der letzte Nachmittag brachte eine Einladung von BOULTON zur Besichtigung der Atlantica Oecological Research Station Salisbury; weitere Exkursionen schlossen sich an. Ich konnte an diesen nicht teilnehmen, weil mich die Pflicht als Vorsitzender zur Tagung unserer Gesellschaft nach Frankfurt rief. Um jedoch die Wildtiere Südrhodesiens und die Problematik ihrer ökologischen Bedingungen kennenzulernen, bereiste ich Südrhodesien vor Beginn des Symposions. Dank Hilfe der Kollegen aus Südrhodesien sowie der ausgezeichneten Beratung und Einführung durch unseren Kollegen H. H. ROTH, jetzt Salisbury, gelang es, in einer recht anstrengenden Reise, in wesentlichen Fragen Einblick zu gewinnen. Ich beobachtete in der felsig-romantischen Umwelt des Matopos-National-Parks die wieder eingeführten weißen und schwarzen Nashörner, Giraffen, Kudu, Impalla, Zebra usw. Ich besichtigte Farmen im Bereich des Towla-Gebirges nördlich Beltbridge, deren Ertrag auf der planmäßigen Wildbestandsregulierung und Trockenfleischherstellung beruht. Diese Farmen gaben für die modernen Vorstellungen über game-cropping die wissenschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Grundlagen. Elenherden, die einer Domestikation Grundlage geben sollen, boten interessante Beobachtungen. Ich hielt mich weiter einige Tage in einem der größten und imponierendsten Wildschutzgebiete Afrikas, dem Wankie-National-Park mit den riesigen Büffel- und Elefanten-Herden, den Kudu-, Säbel- und Pferdeantilopenbeständen auf. Von der ausgezeichneten Organisation dieses Parkes mit der künstlichen Wasserversorgung war ich stark beeindruckt. Auch die Victoria-Fälle mit dem in ihrer Nähe gelegenen Wildpark sowie Wohngebiete der Eingeborenen im Nordosten von Südrhodesien konnte ich kennenlernen. Insgesamt wurde dabei deutlich, daß viele Bedingungen Südrhodesiens anders liegen als in Ostafrika; sie sind in mancher Hinsicht ähnlich jenen des Südens von Tanganyika. Viele Besonderheiten erinnern an Bedingungen, wie wir sie in Südamerika trafen. Doch darüber berichten RÖHRS und ich in einer Studie, die im „Zoologischen Anzeiger" erscheinen wird.

Von den zoologisch bemerkenswerten Einrichtungen ist zunächst das moderne Zoologische Institut der Universität von Salisbury, Leitung Professor Dr. EDNEY, zu nennen. Außerdem ist die Organisation der Nationalmuseen hervorzuheben, die SMITHERS vorbildlich gestaltete. Ich besuchte das Queen Victoria-Museum in Salisbury in seinem neuen Heim. In einem modernen, imponierenden Bau ist die wissenschaftliche Fischsammlung Südrhodesiens zentralisiert. In den Schausammlungen werden höchst interessante große und kleine Dioramen aufgebaut. Das gleiche gilt für die Schausammlungen des Nationalmuseums in Bulawayo. Auch dieses Museum hat 1962 einen großen modernen Bau bezogen; in ihm sind besonders die Vogel- und Säugetiersammlungen zentralisiert. Riesige Serien von Säugetierschädeln dürften in der Welt einmalig sein. Sie sind Grundlage populationsdynamischer Studien für die Bestandesregulierung und bieten Forschungen im Geiste moderner Systematik wichtiges Material. Die weitere Abteilung, nämlich das Museum in Umtali, in dem Reptilien und Amphibien zentralisiert sind, konnte ich nicht aufsuchen.

Die Zoologen, insbesondere die Säugetierforscher von Rhodesien haben es verstanden, ein

sehr eindrucksvolles Bild ihrer umfangreichen Arbeit und ihrer vielseitigen modernen und richtungsweisenden Studien anschaulich zu machen. Der Zoological Society of Southern Africa ist für dieses gelungene Symposion aufrichtig zu danken. Die Vorträge werden im Journal dieser Gesellschaft „Zoologica Africana" zum Abdruck gebracht.

W. Herre, Kiel

SCHRIFTENSCHAU

Gaffrey, G.: **Merkmale der wildlebenden Säugetiere Europas.** Akadem. Verlagsges. Geest u. Portig, Leipzig, 1961. 284 S., 213 Fig. im Text u. 26 Abb. im Anhang. 23,– DM.

Das Buch wendet sich an den angehenden Säugetierforscher; es will durch Beschreibung jeder Art und Angaben über Vorkommen und Verbreitung eine zuverlässige Bestimmung der einheimischen Säuger ermöglichen. Aber eine Bestimmungstabelle fehlt!

Die Artbeschreibungen sind durch Wiederholung nicht arttypischer Merkmale überbelastet; so findet man z. B. unter den „Besonderen Kennzeichen" der Brandmaus die Zahnformel, während die supraorbitalen Leisten nicht erwähnt sind. Das Fehlen jeder Gattungsdiagnose macht es dem Anfänger unmöglich, innerhalb einer Familie verwandtschaftliche Beziehungen zu erkennen. Manchen Schädel- und Zahnbildern fehlt instruktive Klarheit, Fotos schlecht ausgestopfter Tiere will man nicht mehr sehen. Die ausführlichen tabellarischen Übersichten über Maße, Gewicht und biologische Daten sind für den Anfänger irreführend, weil sie sowohl geschlechts- und altersbedingte wie individuelle und geographische Variabilität umfassen.— Das Buch verdient keine Empfehlung.

K. Zimmermann, Berlin

Vogel, F.: **Lehrbuch der allgemeinen Humangenetik.** Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Göttingen, 1961. 333 Abb., 1 Farbtafel, XII, 753 S., Gr. 8⁰, Gzl. 88,– DM.

Das hervorragende Buch geht von der Überlegung aus, daß die „allgemeine" Humangenetik methodisch auf der Wahrscheinlichkeitslehre und der Statistik beruht. Diesen beiden Wissensgebieten ist ein ausführliches Kapitel gewidmet, das durchaus lesbar ist, und nicht, wie Verf. befürchtet, Mediziner und Biologen vielleicht von der Lektüre abschrecken würde. Dafür ist auch dieser „trockene" Stoff viel zu reichlich durch interessante Beispiele auch für den mathematisch unbegabten Leser schmackhaft gemacht. Und der mathematisch nicht ganz unbegabte Biologe kann die Freude erleben, der Darstellung folgen zu können. Nach einem historischen Überblick über die Humangenetik, die ja von der allgemeinen Genetik nicht zu trennen ist, werden die Befruchtung beim Menschen, die Chromosomen und die biochemischen Grundlagen der Vererbung beschrieben. Ausführlich werden auch die formale Genetik des Menschen behandelt mit wichtigen wie interessanten Ausführungen über Chromosomentranslokationen und andere Abweichungen, die z. B. neben anderen Faktoren wesentlich für das Entstehen der mongoloiden Idiotie sind. Dieses Krankheitsbild, wie auch andere, auch beim Säugetier vorkommende Krankheiten werden z. T. erschöpfend diskutiert. Dabei wird immer wieder auch auf die Zwillingsmethode zurückgegriffen, der ein eigenes Kapitel gewidmet ist. Für den Zoologen und Züchter interessant ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß die Zahl der Zwillingsgeburten bei höheren Geburtenordnungen und mit zunehmendem Alter der Mutter ansteigt, um bei den ältesten Müttern wieder zurückzugehen, eine Tatsache also, die der wechselnden Wurfgröße multiparer Säuger entspricht. Besonders auch in den Kapiteln über Phänogenetik und Populationsgenetik wird der Zoologe vieles ihn Interessierende finden — Verf. kann nicht verleugnen, daß er aus der Nachtsheim'schen Schule kommt. Aktuell sind die Bemerkungen zur natürlichen Auslese, über Mutationen, Entstehung von Mißbildungen und über Verwandtenehen. Sogar die Aussichten für die biologische Zukunft der Menschheit sind nicht vergessen. Wie sehr Verf. als Biologe und nicht nur als Mediziner denkt, zeigt das Unterkapitel über Vererbung psychischer Eigenschaften bei Tieren. Das bei aller Schwere des Stoffes leicht lesbare Buch schließt nach der Diskussion des Problems der „Rassenseele" mit der praktischen Anwendung der Erbbiologie des Menschen. Das 50 Seiten lange Literaturverzeichnis berücksichtigt nicht nur die neueste, auch ausländische Literatur, sondern hat gerade für Angehörige der Nachbardisziplinen den großen Vorteil, daß die Titel angeführt sind. Neben 333 Abbildungen und einer Farbtafel (Farbeindruck bei Farbenblinden) ergänzen 172 Tabellen das umfassende Buch, das für jeden Zweig der biologischen Naturwissenschaften unentbehrlich sein dürfte.

U. Sierts-Roth, Hamburg

Slijper, E. J.: **Whales.** Hutchinson & Co., London 1962. 475 S., 229 Abb., 63 s.

Diese Übersetzung des 1958 in Amsterdam auf Niederländisch erschienenen Walfischbuches wird Zoologen der verschiedensten Arbeitsrichtungen willkommen sein, nicht weniger auch interessierten Nichtmammalogen. Die historische Einleitung greift soweit zurück, daß die Darstellung bis zum heutigen Tage rund vier Jahrtausende umfaßt, angefangen bei den steinzeitlichen Felszeichnungen. Die folgenden Hauptstücke berichten über Evolution und äußeres Erscheinungsbild; Bewegung und Bewegungsorgane; Atmung; Herz, Kreislauf und Blut; Verhalten; Gehör; Lautäußerungen; Sinne und Zentralnervensystem; Nahrungsaufnahme; Metabolismus; Verbreitung und Wanderungen; Fortpflanzung; die Zukunft der Wale und des Walfangs. Den Beschluß machen: Classification, Bibliographie, Namen der hauptsächlichsten Arten in einigen Sprachen und eine Umrechnung der gebräuchlichsten Längen-, Mengen- und Gewichtsangaben ins metrische System. Es gibt wenig, was der wißbegierige Leser über Wale nicht wenigstens kurz erwähnt fände. Oft unterstrichen durch instruktive Abbildungen, ist der lesenswerte Text auch anregend geschrieben. Das Buch sei jedem warm empfohlen, der den hohen Preis zu entrichten gewillt ist.

E. Mohr, Hamburg

Symposium Theriologicum. Proceedings of the International Symposium on Methods of Mammal Investigation held in Brno, Czechoslovakia from August 26 to September 5, 1960. Edited by Prof. Dr. J. Kratochvil and Ing. Dr. J. Pelikan. Praha 1960, 383 S., figs.

Der stattliche Band bringt 54 Säugetier-Arbeiten, die von Forschern aus aller Welt auf der Brünner Tagung vorgelegt bzw. vorgetragen wurden. Die einzelnen Referate erschienen entweder auf deutsch, englisch, französisch oder russisch mit einer Zusammenfassung in russischer, oder einer der Kongreßsprachen. Während 7 der russisch geschriebenen Arbeiten eine Zusammenfassung in einer Kongreßsprache beigegeben, verzichten 5 von ihnen darauf und sind damit für die übrige Welt „nicht da".

Die Themen betreffen sehr weitgehend Kleinsäuger: Rodentia, Chiroptera, Insectivora. Aber auch Huf- und Raubtiere werden behandelt, sowie einige allgemeine Fragen, wie z. B. R. Hall: Two methods for classifying recent mammals as species and subspecies; J. Kratochvil: Sexualdrüsen bei den Säugetieren mit Rücksicht auf Taxonomie; G. Stein: Vertikalrassen europäischer Säugetiere; Z. Šebek: Neuere Artkriterien bei den Mäuseartigen; H. O. Wagner: Die Sammeltechnik von Kleinsäugern und ihre Bedeutung für die Forschung.

Der inhaltreiche Band bietet mancherlei Anregung. Er ist nicht käuflich, doch können Interessenten das Buch im Austausch gegen entsprechende Literatur aus dem Gebiete der Wirbeltierkunde erwerben. Anschrift der Austauschstelle: Bibliothek des Laboratoriums für Wirbeltierforschung der ČSSR-Akademie der Wissenschaften, Brno, Lidická 79, ČSSR.

E. Mohr, Hamburg

Tylínek, Erich, und Dittrich, Lothar: **Schimpansenkinder.** A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 1961. 31 S., 75 Photos, 10,– DM.

Wenn sich ein erfahrener Tierphotograph und ein geschulter Zoomann zusammentun und einen Bildband anbieten, dann darf man etwas erwarten. „Schimpansenkinder" ist ein solches Buch, das wirklich der Mühe wert ist. Tylínek bringt ausgezeichnete Studien von jungen Schimpansen in ihrem Treiben und Streben. Dittrich hat dazu einen Text geschrieben, der Tierfreunden und Zoobesuchern viel Wissenswertes gibt. In wenigen Seiten Phylogenie und Psychologie des Schimpansen nach modernster Auffassung zu besprechen, ist schon ein Kunststück! Wenn also irgendwelche Kritik gegeben werden muß, so liegt das daran, daß man von Tylínek nur Tadelloses erwartet. Und da muß man doch sagen, daß er früher schon Besseres geschaffen hat. Zwar sind die Physiognomien der Affen gut getroffen; doch stört auf manchem Bild das Gitter im Hintergrund. Nimmt man die Bildseiten schnell durch, so drängt sich immer wieder der Gedanke auf: „Tierkinder im Gefängnis!" Ein Fachmann wird sich auch über Kleinigkeiten im Text wundern. Die Speisekarten auf S. 15 sind nicht mehr modern, und wenige Ernährungsspezialisten werden damit einverstanden sein. Es sind noch ein paar weitere kleine Schönheitsfehler da. So wird z. B. der größte Schimpansen-Künstler „Congo" (Zoo London) auf S. 27 nicht genannt, von dessen Werk sogar Reproduktionen erschienen sind. Die lustige Geschichte auf S. 28 ist wohl zusammengestellt aus Erfahrungen in Chester und denen von Dr. Kortlandt in Amsterdam. Solches stört aber nur Eingeweihte. Liebhaber von Tierbildern und Zoofreunde werden das Buch sicher freudig begrüßen.

A. C. V. van Bemmel, Rotterdam

Barnett, L., und Bolle, F.: **Die Wunder des Lebens.** Geheimnis und Gesetz der Biologie. Droemersche Verlangsanstalt, Th. Knaur, München, Zürich, 1960. 308 S., 316 Farbb, 5 farige Panoramataf., 51 einfarbige Abb., 54,— DM.

Das Buch geht auf eine Veröffentlichungsserie der Zeitschrift „Life“ zurück. Das einleitende Kapitel von Julian Huxley „Darwins Vermächtnis“ bringt einen Überblick über Darwins Leben und Werk. Die weiteren Kapitel folgen im wesentlichen dem Ablauf der Forschungsreise Darwins mit der »Beagle“ und behandeln die Einzelprobleme der Evolution in allgemeinverständlicher und wissenschaftlich einwandfreier Weise. Das Buch ist verschwenderisch mit Abbildungen großen Formats ausgestattet. Die Fülle der Tatsachen, vor allem auch die zahllosen, Darwin selbst noch unbekannten, Ergebnisse werden in überzeugender und prägnanter Weise an Einzelbeispielen erläutert (Inselfaunen, Mimikry, Palaeontologie, Tropenfauna, Wanderungen, Koralleninseln, Domestikation, Vererbung, Evolution des Menschen). Ein Literaturverzeichnis ist beigefügt. Möge das Werk dazu beitragen, daß endlich auch in Deutschland der Evolutionsgedanke wie die gesamte Biologie die Stellung einnehmen, die ihnen im modernen Denken längst zukommt. An dieser Stelle sei auf die hervorragenden Biotopbilder (Galapagos, Südamerika) und auf einzigartige Photos seltener Säugetiere *(Avahis, Propithecus* Bewegungsstudien, *Cryptoprocta, Daubentonia,* springender Koala, zahlreiche australische Beutlern, Monotremen) hingewiesen.

D. Starck, Frankfurt a. M.

Harrison, Barbara: **Orang Utan.** Collins, London, 1962. 224 pp., 24 phot; Preis 25 sh.

Daß der Orang Utan eine der meist gefährdeten Tierarten der Welt ist, ist leider noch kaum selbst denjenigen klar geworden, denen Schutz der Tierwelt ein Herzensbedürfnis ist.

Mehr noch als für die wichtigsten Elemente der afrikanischen Fauna gilt für den Orang, daß ohne sofortiges wirksames Eingreifen die Tage dieses einzigen asiatischen Menschenaffen gezählt sind. Schon in früheren Veröffentlichungen hat Mrs. Harrison die Alarmtrommel gerührt. In dem jetzt erschienenen Buch faßt sie ihre Erfahrungen mit Orangs, sowohl in freier Wildbahn als auch mit jungen mutterlosen Tieren, die sie zu Hause pflegte, zusammen. Sie tut das fesselnd, genau und gelegentlich mit leidenschaftlichem Feuer, letzteres besonders, wenn sie aufruft, der Katastrophe zuvorzukommen, die Tiere in den Zoologischen Gärten auf artgemäße Weise, die sich so sehr von der anderer Menschenaffen unterscheidet, zu behandeln. Ihr Plädoyer für den Orang nimmt manchmal die Form einer Anklage gegen die Tiergärten an.

Es muß zugegeben werden, daß die Tiergärten in der Tat Schuld haben am Verschwinden des Orangs: eine Ausnahme von der Regel, daß der Fang für Tiergärten selten zur Bedrohung einer Tierart geführt hat. Inzwischen hat Mrs. Harrison Versuche mit dem Aussetzen von Orangs in den Reservaten von Serawak unternommen und wie wir hoffen, werden ihre Erfahrungen Anlaß sein zu einer Fortsetzung dieses wertvollen Buches. Daß noch ständig junge Orangs — durch das Töten der Mutter — gefangen werden und dann in die Hände von rein commerziell eingestellten Händlern gelangen, wobei prozentmäßig enorme Verluste an Tieren entstehen, ist ein wahnwitziger Zustand, dem jetzt endlich ein Ende gemacht werden muß. Internationale Zusammenarbeit zur Einhaltung der zwar bestehenden, aber nicht eingehaltenen Schutzverordnungen einerseits, Gründung einer internationalen Vereinigung der Orang-Besitzer zur Förderung zweckmäßiger Haltung, Zucht in Gefangenschaft und Anlegung eines Zuchtbuches andererseits müßten mit Vorrang in Angriff genommen werden. Es ist zu wünschen, daß dies Buch dazu beiträgt.

A. C. V. van Bemmel, Rotterdam

Latteur, J. P.: **Kobaltmangel und seine Vorstufen bei Wiederkäuern.** Brüssel: Centre d'information du Cobalt, 1962. 52 S., 2 Taf. m. 4 Mikroaufn., kart.

Während 12 Elemente 99,9 % des Gesamtgewichtes der Biosphäre aufbauen, setzt sich der restliche Bruchteil von 0,1 % aus Spurenelementen zusammen, deren Bedeutung jedoch in völligem Mißverhältnis zu ihrem quantitativen Auftreten steht. Wie lebensnotwendig das Vorhandensein der Spurenelemente für Stoffwechsel und Wachstum tierischer Lebewesen ist, haben Forschungsergebnisse aus neuerer Zeit bewiesen. Besonders deutlich läßt sich das an dem Spurenelement Kobalt demonstrieren, dessen aktive Form das Vitamin B 12 ist. Es wirkt nicht etwa als Nährstoff, sondern als Biokatalysator, der die bestmögliche Verwertung der Nahrungsgrundstoffe herbeiführt. Erkrankungen bei Wiederkäuern, die auf Kobaltmangel in der Nahrung beruhen, sind in Gebieten, deren Böden dieses Spurenelement fehlt, weit verbreitet.

Das trifft beispielsweise für Teile der USA, Schottlands, Australiens, Neuseelands und Ostafrikas zu. Bei Rind und Schaf äußert sich Kobaltmangel anfangs in schlechter Futterverwertung, erhöhter Anfälligkeit gegen Infektionskrankheiten, Verdauungsstörungen, später in Wachstumsstillstand, Sterilität und hochgradiger Abmagerung. Sind solche Erkrankungen durch Kobaltmangel bedingt, dann lassen sie sich durch Zugabe dieses Spurenelements zum Trinkwasser, Silagefutter, zu Futterkonzentraten und Salzlecksteinen innerhalb erstaunlich kurzer Zeit heilen. Eine Behandlung von Wiederkäuern ist auch in Pillenform mittels der sogenannten Kobaltoxydkugel möglich, die durch die Magensonde in den Pansen eingeführt wird, dort längere Zeit verbleibt und ständig geringe Kobaltmengen abscheidet. Bewährt hat sich ferner die Verfütterung kobaltgedüngter Pflanzen. Die Kobalt-Therapie hat in der Praxis ihre hohe Zuverlässigkeit bewiesen. Sie kann jedoch nicht Auswirkungen beseitigen, die durch dauernde mangelhafte Fütterung (Hungerfutter) verursacht wurden. Man möchte dem Büchlein in den Kreisen der Tierärzte, Tiergärtner und Landwirte eine weite Verbreitung wünschen, weil die hier besprochenen Probleme der Tierernährung noch nicht allgemein bekannt sein dürften. Mit dem im Anfangskapitel gebrachten Satz, daß das kanadische Ren eine Reliktform des quartären Riesenhirsches sei, wird sich allerdings der Paläontologe nicht einverstanden erklären.

H. S. Raethel, Berlin

Davis, D. Dwight: **Mammals of the Lowland Rain-Forest of North Borneo;** Bull. Singapore Nat. Mus. 1962. No. 31, 129 pp., 20 Textfigs., 23 Taf.; 4 Malayan Dollar.

Einleitend werden der Regenwald von Nordborneo nach Vegetation, Klima und Regenverhältnissen, die Nipa-Mangrove-Association, die allgemeine Ökologie der Regenwald-Säugetiere und die Zoogeographie von Nordborneo besprochen. Den Hauptteil der Arbeit bildet die systematische Darstellung der Säugetiere von N-Borneo, von denen 144 Formen gesammelt wurden, die 135 Arten angehören. Von diesen sind 60 Formen in 58 Arten Fledermäuse. Folgende Artenzahlen wurden mitgebracht: Insectivora 3, Dermoptera 1, Chiroptera 58, Primates 16, Pholidota 1, Rodentia 28, Carnivora 20, Proboscidea 1, Perissodactyla 1, Artiodactyla 6. Schon früher von N-Borneo bekannt gewordene Formen werden erwähnt, aber nicht besprochen. Die Bestimmung wird durch geschickte Tabellen und Zeichnungen erleichtert. Als neu werden 3 Unterarten beschrieben: *Myotis macrotarsus saba, Tupaia tana kretami* und *Presbytes rubicundus chryseus.* Ein umfassendes Schriftenverzeichnis macht den Beschluß.

Von den 23 Tafeln mit zusammen 45 Fotos zeigen die ersten 5 Tafeln Biotopbilder, die anderen Habitus- und Teilbilder von lebenden und toten Tieren: *Echinosorex gymnura alba, Galeopithecus,* 2 *Tupaia*-Arten, Plumplori, Tarsier, mehrere *Presbytes*-Arten, *Nasalis larvatus, Hylobates moloch, Manis javanica,* Musteliden, Viverriden, Marmorkatze, Nebelparder, Bartschwein, Muntjak, *Tragulus.* Mehrfach werden die in der Fundgegend üblichen Volksnamen angeführt.

Erna Mohr, Hamburg

Brander, T.: **Über den Weißwedelhirsch,** *Odocoileus virginianus* **(Bodd.), in Finnland, insbesondere SW-Häme;** Lounais-Hämeen Luonto 12, Forssa 1962. 112 S., 45 Abb. (Finnisch, mit deutscher Zsfg.)

Nicht immer sind die Versuche, eine neue Wildart in ein Land einzuführen, von Erfolg gekrönt. Im Falle des Weißwedelhirsches in Finnland scheint das Experiment vorderhand geglückt, auch wenn es nicht ohne Fütterung und Schäden an der Landwirtschaft abgeht. Im Frühjahr 1939 wurden in Laukko (Vesilahti) 6 Tiere, zehn Jahre später nochmals 4 Tiere von *Odocoileus v. borealis* (Miller) aus USA ausgesetzt. Verf. schätzt den Bestand in SW-Finnland Ende 1960 auf ca. 1000 Stück.

In 14 Kapiteln wird u. a. über Verbreitung, Fortpflanzung, Haarwechsel, Biotope, Nahrung, Schädlichkeit, Wildpflege und Jagd berichtet. Wenn auch die umfangreiche amerikanische Literatur nur am Rande gestreift wird, bietet Verf. doch ein interessantes Vergleichsmaterial, insbesondere was die Lebensweise der Hirsche im finnischen Winter anbelangt. Eingehend wird die Nahrung im Sommer und im Winter besprochen, wobei jedoch betont wird, daß dieses Wild den finnischen Winter ohne Zutritt zu Heu schlecht übersteht. Die freundliche Rücksicht der Bevölkerung scheint viel zur Erhaltung der Hirsche beizutragen. Ein besonderer Abschnitt ist unter Wildpflege der in Finnland vernachlässigten Hundedisziplin gewidmet. Verf. verlangt eingehende wildbiologische Untersuchungen vor der Freigabe zur Jagd.

Lobenswert sind die deutschen Übersetzungen aller Bild- und Tabellenunterschriften sowie die lange deutsche Zusammenfassung (S. 102–107).

R. Schloeth, Zernez

Sunday Times' "Animals of Britain" Series, edited by L. Harrison Matthews, 1962. Je 24 S., mit vielen Abb., je 3 sh 6d.

Die erst in 1962 geschaffene neue Serie über Säugetiere Großbritannienswar bis zum Herbst des gleichen Jahres bereits auf 16 Hefte angewachsen. Bisher sind erschienen: Nr. 1 – Ernest G. Neal: Badgers; Nr. 2 – John H. D. Cooper: Horseshoe Bats; Nr. 3 – Maxwell Knight: Hedgehogs; Nr. 4 – Stephanie Roden Ryder: Water Voles; Nr. 5 u. 6 – Monika Shorten: Grey Squirrels resp. Red Squirrels; Nr. 7 – H. R. Hewer: Grey Seals; Nr. 8 – E. G. Neal: Otters; Nr. 9 – H. G. Hurrell: Foxes; Nr. 10 – Elaine Hurrell: Dormice; von F. J. Taylor Page; Nr. 11: Fallow Deer; Nr. 12: Roe Deer; Nr. 13: Red Deer; Nr. 14 – Jan Linn: Weasels; Nr. 15 – Gillian Godfrey: Moles; Nr. 16 – Colin Matheson: Brown Rats. – Jedes Heft ist von anerkannten Spezialisten geschrieben, hat einen steifen Karton-Umschlag, vorn mit Farb-, hinten mit Schwarz-Weiß-Foto. Den Hauptteil des Inhalts machen die jeweils zwischen 40 und 55 Abbildungen aus, zumeist Photos, von denen allerdings das gewählte Raster etwas zu fein ist, so daß die Wiedergabe oft grau wirkt. Mehrfach sind Verbreitungskarten beigegeben; in jedem Heftchen findet sich auch eine ganzseitige Zeichnung des Skeletts. Der eigentliche, fortlaufende Text ist nur kurz, gibt aber das Wesentliche. Die Bilderklärungen sind sehr ausführlich gehalten. Die Hefte bieten ein umfassendes Material über die einzelnen Arten. Hoffen wir auf baldige Fortsetzung dieser verheißungsvollen Serie!

Erna Mohr, Hamburg

Ijsseling, M. A. & Scheygrond, A.: **Onze Zoogdieren.** N. V. W. J. Thieme & Cie, Zutphen, 1962. Vol. I, 310 S., 298 Abb., 22,50 fl.

Die ersten beiden Auflagen des zweibändigen Werkes erschienen unter dem Titel „De Zoogdieren van Nederland". Die als dritte Auflage geltende Ausgabe von 1962 hießt nur „Onze Zoogdieren". Nicht nur der Titel hat sich geändert. Der Text ist stark gerafft, der allgemeine Teil z. B. von 148 S. in der 1. Aufl. von 1943 auf 82. Von den fast 300 Abbildungen im jetzt vorliegenden Bd. 1 sind viele neu gebracht; es sind zumeist Fotos, die durch das Kunstdruckpapier, auf dem das ganze Buch gedruckt ist, gut zur Geltung kommen. Allerdings sieht man vielen, namentlich den als „archieffoto" bezeichneten an, daß sie nach bereits gerasterten Bildern reproduziert sind, aus anderen Werken übernommen, so daß von den meisten dieser „Archivbilder" der Urheber bekannt ist; es wäre netter gewesen, statt des Archivs den Bildautor zu nennen, auch wenn dieser bereits tot ist. – Dieser 1. Bd. enthält neben dem allgemeinen Teil die Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Lagomorpha, Carnivora, Pinnipedia, Cetacea und Artiodactyla. Neben einer allgemeinen Beschreibung der einzelnen Arten werden jeweils besonders bemerkenswerte Einzelheiten gebracht sowie die Verbreitung der Art in den Niederlanden besprochen und ihre Bedeutung für das Land. In Aufbau und Ausstattung erinnert der preiswerte schöne Band stark an Baumanns Buch „Die freilebenden Säugetiere der Schweiz".

Erna Mohr, Hamburg

Peter Krott: **Ich war eine Bärenmutter.** Verlag Hallwag, Bern und Stuttgart. 224 S., 32 Bildtafeln (davon 16 farbig), Format 19 × 22 cm. 19,50 DM.

Das Ehepaar Crisler hat für den Wolf, das Ehepaar Adamson für den Löwen unser Wissen vom Verhalten großer Raubtiere in ungeahnter Weise dadurch bereichert, daß sie aufgezogene Jungtiere im Lebensraum der Art aufwachsen ließen, wo dann eine gleichzeitige Bindung an die vertrauten Menschen und an wildlebende Artgenossen entstand. Niemand in Europa war mehr dazu berufen, diese Kette um ein weiteres Glied zu bereichern als das Ehepaar Krott mit seiner ähnlichen erfolgreichen Arbeit am Vielfraß. Peter Krott wußte vorher um die Schwierigkeiten, die ein Zusammenleben mit Bären erwarten ließ, daß er es dennoch auf sich nahm, zeugt von seiner verbissenen Energie. Wenn dies Zusammenleben nach $1^1/_2$ Jahren abgebrochen wurde, lag der Zwang dazu nicht so sehr darin, daß der Bär ein Einzelgänger und kein im Rudel lebendes Tier ist wie Wolf und Löwe, sondern weil Mitteleuropa keinen Raum mehr für große Raubtiere hat. Selbst in den dünn besiedelten Gebieten der Tridentiner Alpen, der letzten Zuflucht weniger wildlebender Alpenbären, erwies es sich als unmöglich, die Zudringlichkeiten der Touristen gegen die Bären, und solche der Bären gegen die Hütten von Waldarbeitern und Hirten zu verhindern. Diese Begegnungen machten nicht nur die Bären für die geplante Entlassung in die Wildnis ungeeignet, sie wurden auch mit dem Älterwerden der Bären gefährlich.

So konnte Krott nur die ersten 1½ Jahre seiner beiden Bären miterleben. Damit deren Entwicklung sich möglichst wie in freier Wildbahn abspielte, mußte nicht nur er sich den rauhen Umgangston einer Bären-Mutter zu eigen machen, seine ganze Familie mußte sich „bärig" verhalten. „Natürlich essen wir auch Ameisen", sagten die beiden fünf- und vierjährigen Söhne, als sie mit den Jungbären von der Wiese kamen. Das Heranwachsen der Jungbären ist so spannend, das Eingreifen am Rande mitspielender Menschen so humorvoll geschildert, daß man zunächst die Fülle neuer, exakter Angaben zur Biologie der Bären gar nicht erfaßt. Nur Weniges sei hier erwähnt: In der pflanzlichen Nahrung sind am wichtigsten Blau-, Preißel- und Himbeeren, Blätter von Pestwurz und Doldenblütlern, junges Buchen- und Himbeerlaub, aber auch die Beeren der Bärentraube, die Blüten des Bärenlauches und die Wurzeln der Bärenklaue sind begehrt! Zum erstenmal wird das Winterlager eines wildlebenden Alpenbären beschrieben, es ist eine selbstgegrabene, enge Erdhöhle. Auch Krott's Jungbären fangen vor der Winterruhe an zu graben und Streu einzutragen, nehmen aber dann einen hergerichteten Ziegenstall an. Hier bleiben sie den Winter über sich selbst überlassen. Was Krott bei Besuchen seiner schlafenden Bären beobachtete, macht es wahrscheinlich, daß die Unterschiede zwischen „echtem Winterschlaf" und „Winterruhe" durch bisher nicht analysierte Zwischenstufen überbrückt sind. Die Bilder und sonstige Ausstattung des Buches sind vorzüglich.

K. Zimmermann, Berlin

Dathe, Heinrich: **Tierkinder aus Zoologischen Gärten.** A. Ziemsen Verlag, Wittenberg/Lutherstadt, 1962. 104 S., 102 Abb., Ln.

Unter den ausgezeichneten Tierbildern dieses Bandes sind so rare wie die vom Java-Bellhirsch *(Muntiacus muntjak muntjak)*, von einem Puduhirschkalb, einem jungen Goral, einem halbwüchsigen Rotarmhörnchen *(Heliosciurus rufobranchiatus)* und einem kleinen Rotschenkelhörnchen *(Funisciurus pyrrhopus)*, von Jungtieren also, die bisher kaum abgebildet wurden. Alle Bilder führen unmittelbar an das Leben heran und zeigen die Merkmale der Jugendlichkeit, die noch abgerundeten Formen, die großen, erstaunten Augen und bei vielen jungen Tieren auch die Spielbereitschaft. Die Mütter sind nicht mit in die Bilder aufgenommen. Die Erscheinung der Jungen sollte für sich sprechen. Die Bilder wurden vor allem im Tierpark Berlin, aber auch in den Zoologischen Gärten von Berlin, Prag, Leipzig, Duisburg, Dresden, Hannover und Stuttgart aufgenommen. Heinrich Dathe weist in den Bildtexten auf so liebenswürdige Weise auf die Besonderheiten hin, daß die Tierfreunde dadurch zu eigenen Beobachtungen angeregt werden. Über die systematische Stellung und die wissenschaftlichen Namen der dargestellten Arten gibt eine Liste am Schluß Auskunft.

Richard Gerlach, Hannover

Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin. Neue Folge, Bd. I, Heft 1–3. 162 S., 1961. Bd. II, Heft 1–2, S. 1–108, 1962. Herausgegeben von Konrad Herter. Verlag W. de Gruyter & Co., Berlin. Je Bd. (3 Hefte) 30,– DM.

Mit Freude können wir das Wiedererscheinen dieser altbekannten Zeitschrift vermelden. Bd. I. N. F. beginnt mit einer durch Prof. K. Herter gegebenen ausführlichen Übersicht über die Geschichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin. Weiter sind für den Mammalogen von Belang: K. Heinroth: Kriegszerstörungen und Aufbau 1945 bis 1956 im Berliner Zoologischen Garten; H.-G. Klös: Der Berliner Zoologische Garten 1957—1960 (mit sehr guten Farbaufnahmen); E. Ising: Über Aktivitätsrhythmen chinesischer Zwerghamster *(Cricetulus barabensis griseus* Milne-Edwards), ein sehr interessanter Aufsatz, leider ohne Literaturangaben betr. vergleichbare Aktivitätsrhythmen bei *Cricetus-* und *Mesocricetus*-Arten; H. Francke: Gefangenschaftsbeobachtungen an *Hemicentetes semispinosus* — sehr nützliche Bemerkungen zur Biologie des Streifentenreks. Weiter finden wir Nachrufe für Walther Arndt 1891—1944 und Richard Heymons 1867—1943, sowie Referate der Vorträge auf den Sitzungen.

In Bd. II (nur zwei Hefte gesehen) ist für uns die Studie von Herter „Über die Borstenigel von Madagaskar (Tenrecinae)" wichtig; erläutert durch viele Aufnahmen werden Wahrnehmungen mitgeteilt über Aktivität, Ökologie und allgemeine Biologie von *Tenrec ecaudatus, Hemicentetes semispinosus, Setifer setosus* und *Echinops telfairi,* die bisher völlig unbekannt waren.

Wir wünschen der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin, daß die neue Folge ihrer Zeitschrift lang und das Niveau der Beiträge weiter ebenso hoch sein möge wie in den bisher vorliegenden Heften.

P. J. H. van Bree, Amsterdam

BEKANNTMACHUNG

Die 37. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde e. V. in Frankfurt/Main

Vom 30. September 1963 bis zum 4. Oktober 1963 wurde in Frankfurt/Main die 37. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde abgehalten. An der Tagung nahmen 89 Mitglieder und Freunde der Gesellschaft teil, darunter 15 Ausländer. Am 30. 9. trafen sich die Teilnehmer zu einem zwanglosen Begrüßungsabend im Hotel „Baseler Hof". Am 1. 10. 1963 begann die Tagung im Anatomischen Institut mit der Begrüßung der Mitglieder und Gäste durch den 1. Vorsitzenden, Herrn HERRE, und den Gastgeber, Herrn STARCK. Anschließend wurden wissenschaftliche Sitzungen abgehalten. Am 2. 10. 1963 fanden die Sitzungen im Senckenberg-Museum statt, dessen Direktor, Herr SCHAEFER, die Gesellschaft begrüßte. An diesen beiden Tagen wurden 25 wissenschaftliche Vorträge gehalten nach dem in der Zeitschrift für Säugetierkunde, Bd. 28, Heft 5 mitgeteilten Programm. Als Änderungen gegenüber diesem Programm sind hervorzuheben, daß die Vorträge JANOSSY, STOHL, FRANK und SCHÖNBERNER ausfielen, dafür wurden Vorträge von den Herren VAN BEMMEL, BÜHLER, HÜCKINGHAUS, KRETZOI, VON LEHMANN und VANDEBROEK gehalten. Dazu bot sich den Teilnehmern die Möglichkeit, vorzüglich zusammengestellte Demonstrationen im Anatomischen Institut und die Säugetiersammlung im Senckenberg-Museum zu besichtigen. Der Vormittag des dritten Tagungstages war dem Thema: „Säugetierkunde in Unterricht und Forschung in Deutschland" vorbehalten. In drei Referaten wurde die Situation an Volks- und Mittelschulen, Oberschulen und Universitäten dargestellt. Der Präsident des Deutschen Biologenverbandes, Herr Professor Dr. SCHALLER, nahm als Gast an dieser Sitzung teil. Die Referate der Herren PREUSS und NOBIS werden in den Mitteilungen des Biologenverbandes gedruckt werden. Am Nachmittag des 3. 10. fand im Anatomischen Institut die Geschäftssitzung für die Mitglieder der Gesellschaft statt. Anschließend besuchten die Teilnehmer den Zoologischen Garten unter der Führung von Herrn Dr. FAUST. Ein gemeinsames Abendessen im Stanleysaal des Zoos bildete den Abschluß dieses Tages. Am 4. 10. wurde eine Exkursion durchgeführt zum Landesmuseum in Darmstadt und zum Georg-von-Opel-Freigehege für Tierforschung in Kronberg, durch das Herr WALTHER die Exkursionsteilnehmer führte.

Auszug aus dem Protokoll der Geschäftssitzung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde e. V. anläßlich der 37. Hauptversammlung in Frankfurt/Main am 3. 10. 1963

Die Sitzung wurde um 14.35 Uhr durch den 1. Vorsitzenden, Herrn HERRE, eröffnet. Anwesend waren 54 Mitglieder.

Aus dem Geschäftsbericht: Am 30. 9. 1963 hatte die Gesellschaft 498 ordentliche Mitglieder, das sind 43 mehr als 1962. Im Berichtsjahr 1962 verlor die Gesellschaft fünf Mitglieder durch Tod: Prof. Dr. Freiherr VON VIETINGHOFF-RIESCH, Medizinalrat a. D. KURT NOWACK, Prof. Dr. HEINRICH PRELL, Studienrat Dr. JOHANNES KÜHLHORN, Prof. Dr. AUGUST DEHNEL.

Herr Leising verliest und erläutert den Kassenbericht. Herr POHLE berichtet über die Kassenprüfung und beantragt die Entlastung des Schatzmeisters, die einstimmig erteilt wird. Auf Antrag von Herrn POHLE wird der Vorstand für das Geschäftsjahr 1962 einstimmig entlastet.

Der Jahresbeitrag für das Geschäftsjahr 1964 wird einstimmig wieder auf 25,— DM festgesetzt.

Für die Tagung 1964 nimmt die Versammlung eine Einladung der Herren VON WETTSTEIN, MARINELLI, THENIUS, FIEDLER, BAUER nach Wien an. Die 38. Hauptversammlung soll in der zweiten Septemberhälfte 1964 in Wien stattfinden.

Herr HERRE berichtet über den Satzungsentwurf des Vorstandes. Da das Registergericht in Berlin Bedenken gegen die Entwürfe geäußert hat, ziehen der Vorstand und die Herren POHLE und HALTENORTH ihre Anträge zurück. Eine Abstimmung über die neue Satzung kann damit erst 1964 erfolgen. Die Versammlung empfiehlt auf Antrag von Herrn POHLE, einen gemeinsamen Entwurf vorzulegen.

Herr HERRE gibt bekannt, daß der Vorstand beschlossen hat, die Herren Professor Dr. HEPTNER (Moskau) und Professor Dr. SIMPSON (Harvard) zu Ehrenmitgliedern der Gesellschaft für Säugetierkunde zu ernennen.

H. BOHLKEN, Kiel

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

29. BAND · 1964

Mit 219 Abbildungen



VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT · VETERINÄRMEDIZIN · GARTENBAU · FORST- UND JAGDWESEN

HAMBURG 1 · SPITALERSTRASSE 12

INHALT

I. Wissenschaftliche Originalarbeiten, Abhandlungen

BÜHLER, P.: Zur Gattungs- und Artbestimmung von *Neomys*-Schädeln — gleichzeitig eine Einführung in die Methodik der optimalen Trennung zweier systematischer Einheiten mit Hilfe mehrerer Merkmale 65

CURRY-LINDAHL, K.: Sven Ekman zum Gedächtnis 184

DOLAN, J.: Notes on *Hippotragus niger roosevelti* (Heller, 1910) 309

EKMAN, S.: Das Gotlandschaf 129

FRÄDRICH, H.: Beobachtungen zur Kreuzung zwischen Schwarzrückenducker, *Cephalophus dorsalis* Gray, 1846 und Zebraducker, *Cephalophus zebra* (Gray, 1838) 46

FRANK, F.: Die Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas), im nordwestdeutschen Recordwinter 1962/63 146

FRANK, F.: Gösta Notini † 183

FREYE, H.-A.: Variabilität und Fehlbildungen in der Occipitalregion von *Ondatra zibethica* (L., 1766) 331

HARRISON, D. L.: A new subspecies of Natterers Bat, *Myotis nattereri* Kuhl, 1818 (Mammalia: Chiroptera) from Israel 58

HARRISON, D. L. & Lewis, R. E.: A note on the occurrence of the Weasel *(Mustela nivalis* Linnaeus, 1766) (Carnivora: Mustelinae) in Lebanon 179

HEER, E.: Beiträge zur Säugetierkunde Süd-Bessarabiens 173

HEPTNER, W. G.: Symposium Theriologicum. Proceedings of the International Symposium on Methods of Mammalogical Investigations 181

HEPTNER, W. G.: Über die morphologischen und geographischen Beziehungen zwischen *Mustela putorius* und *Mustela eversmanni* 321

HEROLD, W.: Über zwei seltene Zahnwurzel-Varianten des M^3 bei der Waldmaus 252

HUITEMA, H.: Archaic pattern in the horse and its relation to colour genes 42

JÁNOSSY, D.: Evolutionsvorgänge bei pleistozänen Kleinsäugern 285

KAMP-HILT, G. M. W. VAN, and BREE, P. J. H. VAN: On the occurrence and distribution of two subspecies of *Mus musculus* Linnaeus, 1758 (Rodentia, Murinae) in the Netherlands 304

KING, J. E.: The monk seal of the Pacific 37

KRATOCHVIL, J.: Die systematische Stellung von *Pitymys tatricus* Kratochvil, 1952 230

KRATOCHVIL, J.: Das männliche Genitalsystem des europäischen Bergmurmeltieres *Marmota marmota latirostris* 290

KRYLTZOV, A. J.: Moult topography of Microtinae, other rodends and Lagomorphs 1

KUHN, H.-J.: Zur Kenntnis von *Micropotamogale lamottei* Heim de Balsac, 1954 152

LEPIKSAAR, J.: Subfossile Robbenfunde von der schwedischen Westküste 257

MALEC, F., und STORCH, G.: Einige Kleinsäuger (Mammalia: Insectivora, Rodentia) aus Nordspanien 220

MATTHEY, R.: La formule chromosomique et la position systématique de *Pitymys tatricus* Kratochvil (Rodentia-Microtinae) 235

MAZAK, V.: Preliminary list of the specimens of *Panthera leo melanochaitus Ch. H. Smith,* 1842, preserved in the museums of the whole world in 1963 52

MAZAK, V.: A Note on the Lions Mane 124

MOHR, E.: Die Körperbedeckung der Stachelschweine 17

MOHR, E.: Zur Nomenklatur und Systematik der Quastenstachler, Gattung *Atherurus* F. Cuvier, 1829 93

NIETHAMMER, J.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens 193

ONDRIAS, J. C.: Range extension of *Microtus guentheri* in Greece 378

Pelikán, J.: Vergleich einiger populationsdynamischer Faktoren bei *Apodemus sylvaticus* (L.) und *A. microps* Kr. et Ro. 242
Rausch, R. L.: The specific Status of the Narrow-Skulled Vole (Subgenus *Stenocranius* Kashchenko) in North America 343
Reed, Ch. A., and Palmer, H. A.: A late quarternary goat *(Capra)* in North America? 372
Roth, H. H.: Note on the early growth of *Hystrix africaeaustralis* 313
Scheufler, H.: Zur Genetik und Hämatologie einer neuen Mutante der Hausmaus *(Mus musculus domesticus* Rutty, 1772) mit erblichem hämolytischen Ikterus 337
Schmitt, J., Spielmann, W., und Weber, M.: Serologische Befunde beim Berggorilla *(Gorilla gorilla beringei* Matschie, 1903 369
Spitzenberger, F., und Steiner, H. M.: *Prometheomys schaposchnikovi* Satunin, 1901 in Nordost-Kleinasien 116
Thenius, E.: Herkunft und Entwicklung der südamerikanischen Säugetierfauna 267
Watson, R. M., and Kerfoot, O.: A short note on the intensity of grazing of the Serengeti pleins by plain-game 317
Weber, B.: Dominante Scheckung bei der Waldmaus *Apodemus sylvaticus* 380
Weidner, H.: Mallophageneier im Haarkleid von Stachelschweinen 312
Wijngaarden, A. van: Terrestrial mammal-fauna of the Dutch Wadden-Islands 359

II. Bekanntmachungen

Bekanntmachung 63

III. Schriftenschau

Adamson, J.: Living free. The story of Elsa and her cubs 191
Adamson, J.: Forever free. Elsa's pride 191
Alpers, A: Delphine, Wunderkinder des Meeres 191
Angress, S., and Reed, Ch. A.: An annotated Bibliography on the origin and descent of domestic mammals 188
Aschoff, J.: Spontane lokomotorische Aktivität 187
Bannikow, A. G.: Die Saiga-Antilope 384
Bibliotheca Primatologica, Fasc. 1, 1962 254
Blechschmidt, E.: Die vorgeburtlichen Entwicklungsstadien des Menschen 189
Dobberstein, J., und Hoffmann, G.: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere 384
Eibl-Eibesfeld, I.: Technik der vergleichenden Verhaltensforschung 187
Eisentraut, M.: Die Wirbeltiere des Kamerungebirges 63
Fink, A.: Rassehunde von heute 189
Flade, J. E.: Das Araberpferd 60
Fortschritte der Zoologie: Band 15 und 16 381
Gerlach, R.: Wie die Tiere spielen 256
Grimm, H.: Einführung in die Anthropologie 61
Hainard, R.: Mammifères Sauvage d'Europe 192
Handbuch der Zoologie 187
Holz, W., und Lange, B.: Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung 128
Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur 127
Kainz, F.: Die „Sprache“ der Tiere 255
Mason, I. L., and Maule, J. P.: The indigenous Livestock of Eastern and Southern Africa 383
Meijer, W. C. Ph.: Das Balirind 188

Misonne, X.: Les Rongeurs du Ruwenzori et des Régions voisines 192
Mohr, E.: Schuppentiere 62
Niethammer, G.: Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa 254
Pedersen, A.: Das Walroß 62
Peyer, B.: Die Zähne, ihr Ursprung, ihre Geschichte und ihre Aufgabe 190
Popesko, P.: Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere 383
Sanides, F.: Die Architektonik des menschlichen Stirnhirns, zugleich eine Darstellung der Prinzipien seiner Gestaltung als Spiegel der stammesgeschichtlichen Differenzierung der Großhirnrinde 189
Schlawe, L.: Unbekannter Zoologischer Garten bei Berlin 383
Slijper, E. J.: Riesen des Meeres 255
Sokolov, I. I., Gromov, I. M., Gurejev, A. A., Novikov, G. A., Strelkov, P. P., und Tschapskij, K. K.: Säugetiere der Fauna der Sowjetunion 256
Stubbe, H.: Kurze Geschichte der Genetik bis zur Wiederentdeckung der Vererbungsregeln Gregor Mendels 188
Tembrock, G.: Verhaltensforschung 128
Vandebroek, G. (President): International Colloquium on the evolution of lower and non specialized Mammals 61
Watterson, G. G. (Editor): Conservation of nature and natural resources in modern African States 382
Wurmbach, H.: Lehrbuch der Zoologie, Band II, Spezielle Zoologie 190
Zeuner, F. E.: A history of domesticated Animals 61
Zimmermann, H.: Genetische Grundlagen der Mutationszucht 383

IV. Berichtigung

Das auf Seite 22, Abb. 7, dargestellte junge Stachelschwein ist nicht *cristata* L., sondern galeata Thomas

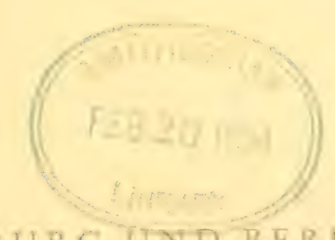
ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

29. BAND · HEFT 1

Januar 1964





VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

Inhalt

Moult Topography of Microtinae, other Rodents and Lagomorphs. Von A. I. KRYLTZOV 1

Die Körperbedeckung der Stachelschweine. Von ERNA MOHR 17

Supernumerary Teeth in the Deer Mouse, *Peromyscus*. By WALTER SHEPPE 33

The monk seal of the Pacific. By JUDITH E. KING 37

Archaic pattern in the horse and its relation to colour genes. By H. HUITEMA 42

Beobachtungen zur Kreuzung zwischen Schwarzrückenducker, *Cephalophus dorsalis* Gray, 1846 und Zebraducker, *Cephalophus zebra* (Gray, 1838). Von HANS FRÄDRICH 46

Preliminary List of the Specimens of *Panthera leo melanochaitus* Ch. H. Smith, 1842, Preserved in the Museum of the Whole World in 1963. By VRATISLAV MAZAK 52

A new subspecies of Natterer's Bat, *Myotis nattereri* Kuhl, 1818 (Mammalia: Chiroptera) from Israel. By DAVID HARRISON 58

Schriftenschau 60

Bekanntmachung 63

Dieses Heft enthält 3 Beilagen des Verlages Paul Parey

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten auf dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung. Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte. Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdrucke. Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis. Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 62,— DM zugügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 12,80 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.

Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde, 29 (1964), H. 1, S. 1—64

Moult Topography of Microtinae, other Rodents and Lagomorphs

Von A. I. Kryltzov

Eingang des Ms. 2. 1. 1963

The signs of moulting have been long used to solve some taxonomical problems. Moulting of rodents, however, has been studied but very little. Besides there still exist some controversies. Thus it became necessary to summarize the literature data. The author has been able to supply some new facts to solve this problem with the help of his own materials as well as by studying collections of the Zoological Museum of the Moscow University and of the Zoological Institute of the U.S.S.R. Academy of Sciences.

Methods

The flayed stretched skins have been thoroughly studied. It has been noticed that the color of a hair at the root in most rodents was dark, while its tip was lighter. When the skin of a moulting animal is bent crosswise, one can notice in the thick of the fur light stripes composed by the tips of the new hairs. By this and by a dark pattern on the skin it is easy enough to see the sequence of growth of the new hair during moulting.

1. *Lagurus lagurus* Pall.

The juvenile moulting proceeds by the sublateral type. The growth of the new hair begins from the lower parts of the sides and the head, and spreads on the belly and the upper parts of both sides. When the belly is covered with the new fur, the growth of the new hair spreads towards the back. The moulting terminates on the head or on the rump. According to the smaller details there can be discerned four varieties of moulting, which do not disturb the whole plan (Fig. 1).

The autumnal moulting of adult and semiadult voles proceeds also by the sublateral type (Fig. 2). The first three varieties of this moulting resemble the ones of the juvenile moulting. However in the fourth variety the moulting of the middle of the back occurs the last.

The spring moulting has the same order of sequence. It has three kinds of varieties (Fig. 3). The second variety, however, is somewhat set apart and proceeds only in spring. The other two resemble the above mentioned varieties.

Spring and autumnal moultings in the old animals are irregular (a diffused type of moulting).

2. *Microtus gregalis* Pall.

The juvenile and seasonal moultings of these voles proceed by four varieties of the sublateral type (Fig. 4). The old animal moult diffusely.



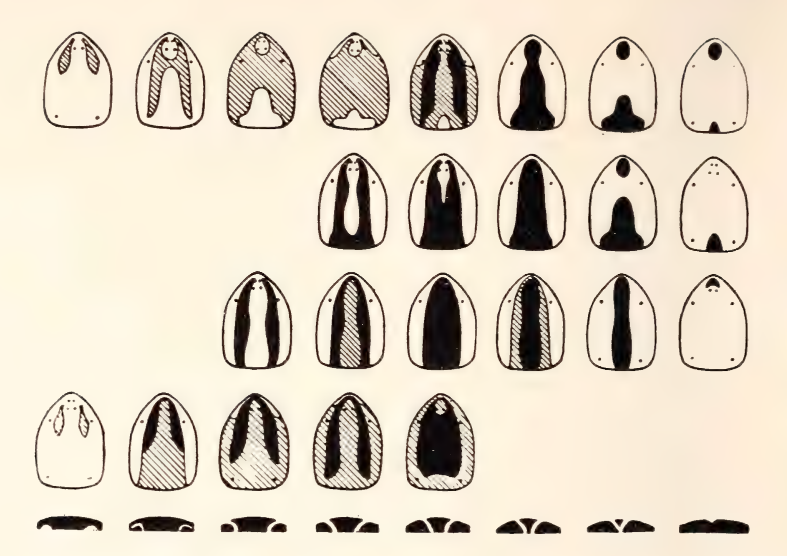


Fig. 1. Scheme of juvenile moulting in *L. lagurus* Pall. Below — cross section of fur

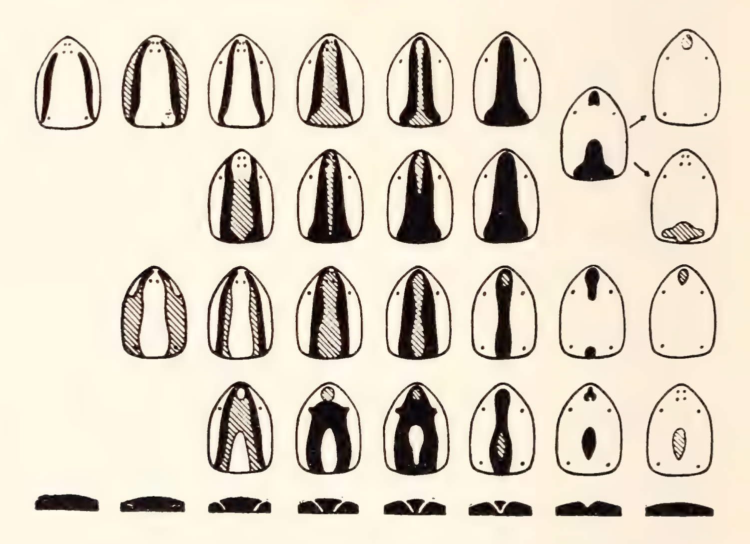


Fig. 2. Scheme of autumnal moulting in *L. lagurus* Pall.

3. *Microtus oeconomus* Pall.

These voles moult by the sublateral type (Fig. 5). The phases of moulting are usually well expressed. Those skins with darkish bellies and backs are registered often.

4. Moulting of Other Representatives of the Genera *Microtus* and *Alticola*

The sublateral type of moulting has been registered in the following species: *Microtus arvalis* Pall., *M. mongolicus* Radde, *M. transcaspicus* Satun., *M. middendorffi* Poljak., *M. hyperboreus* Vinogr., *M. ungurensis* Kastsch., *M. fortis* Büchn., *M. agrestis* L., *M.*

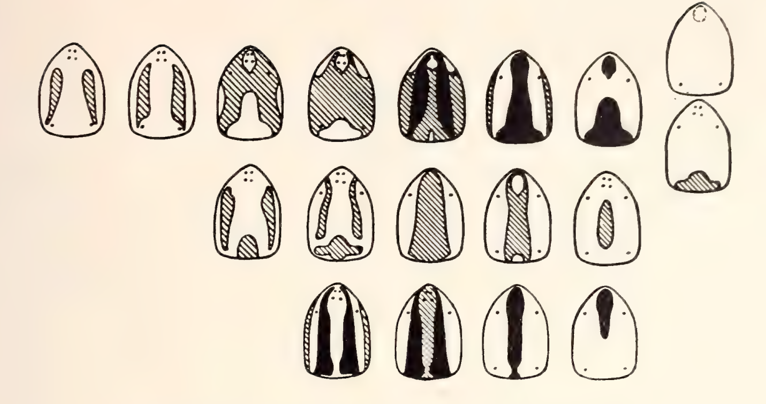


Fig. 3. Scheme of spring moulting in *L. lagurus* Pall.

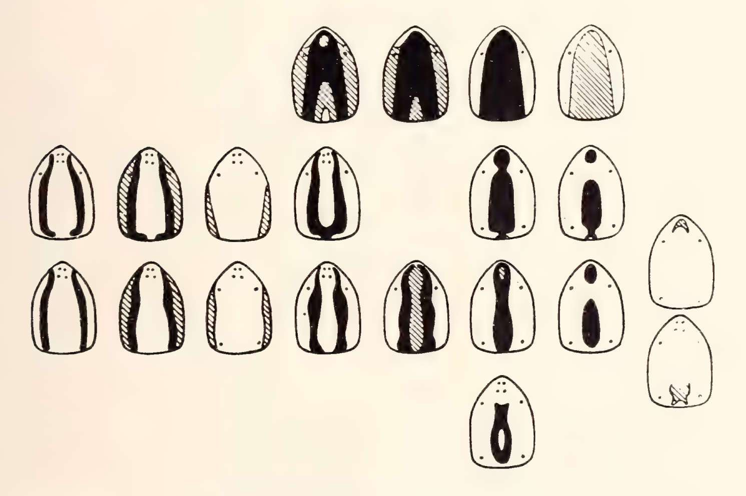


Fig. 4. Scheme of juvenile and seasonal moultings in *M. gregalis* Pall.

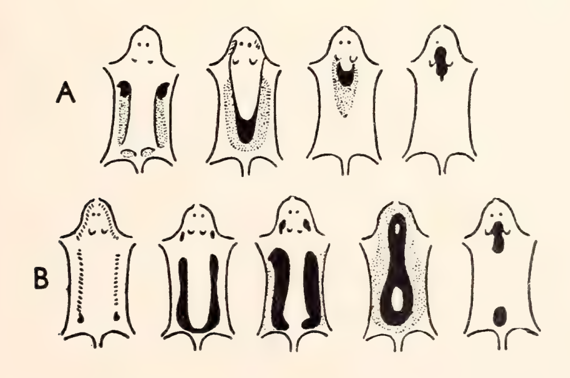


Fig. 5. Scheme of juvenile (A) and seasonal (B) moultings in *M. oeconomus* Pall. (By Bauer)

socialis Pall., *M. brandti* Radde, *M. vinogradovi* Fet., *M. carruthersi* Thomas, *M. blythei* Blanford, *M. gud* Satun., *M. nivalis* Mart., *M. roberti* Thomas, *M. majori* Thomas, *M. limnophilus* Büchn., *Alticola lemminus* Mill., *A. argentatus* Severtz., *A. strelzovi* Kastsch. It was described for *M. subterraneus* Sel. (Langenstein-Issel, 1950) and *M. californicus* Peale (Ecke & Kinney, 1956) as well.

Thus, the general plan of moulting in different Microtinae appears to be exceptionally stable. It is the same both for arctic and for desert animals, for the inhabitants of meadow lands and of forests, and also for the inhabitants of semidesert. Is it possible that it depends on the mode of life of the animals? To answer this question it would be interesting to note moulting in the aquatic animals – *Arvicola terrestris* L. and *Ondatra zibethica* L., and also in the representatives of the Genus *Ellobius,* which almost never appear on the land surface.

5. *Arvicola terrestris* L.

According to Ognev's data (1950), these animals also have the sublateral type of moulting. This can be seen on Fig. 6. Their juvenile and autumnal moultings closely resemble the above type of moulting even in its minute details.



Fig. 6. Scheme of moulting in *A. terrestris* L. (A — juvenile, B and C — autumnal)

6. *Ondatra zibethica* L.

As can be noticed on Fig. 7, in the autumn the growth of the new hair in these animals begins also from lower parts of sides. The first phases of moult however are not isolated, but are simultaneous with other phases of this process. E. g., the growth of

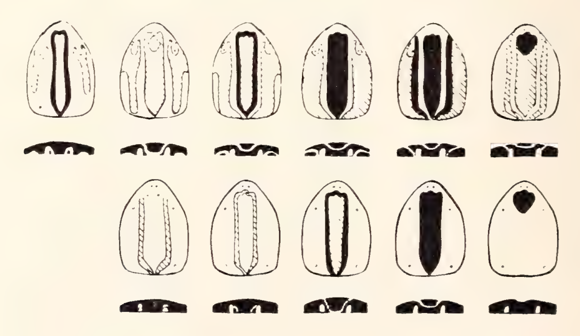


Fig. 7. Scheme of moulting in *O. zibethica* L.

the hair on the sides begins simultaneously with the growth of the hair on the lower margin of the back; the broadening of these zones of moult spreads almost on the whole of the skin, leaving only a narrow light stripe between the back and the sides. It is easy to see that in this case there are combined the last phases of the juvenile and the first phases of the autumnal moultings. It can be explained by the heavy growth of a fur coat and by the slow growth of the hair.

The above mentioned features do not disturb the general plan of the sublateral type of moulting.

7. *Ellobius talpinus* Pall.

In the fall 40% of animals had clear picture of the sublateral type of moulting (Fig. 8A). 10% of them simultaneously had signs of the primary and terminal phases of moulting, as it had been registered in O. *zibethica* L. (Fig. 8B). The remaining 60% had a similar picture, but with the presence of the compensating moult (Fig. 8C). The old animals moulted diffusely (Fig. 8D).

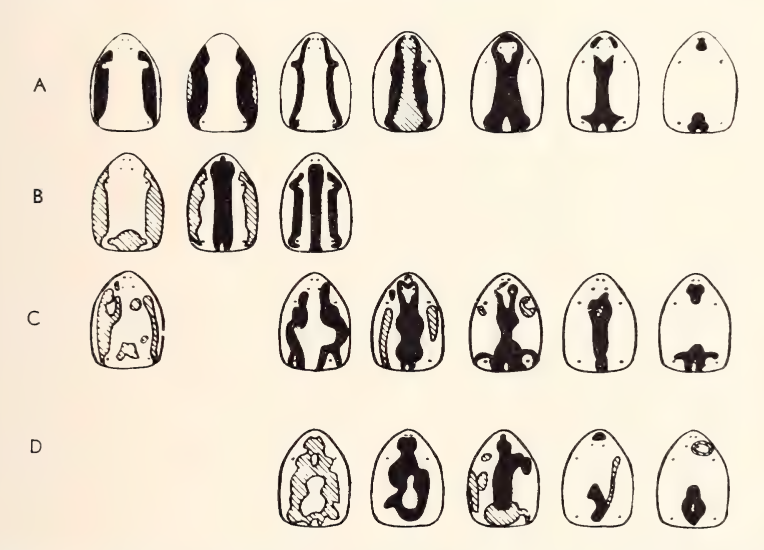


Fig. 8. Scheme of autumnal moulting in *E. talpinus* Pall. (A, B, C — subadultus and adultus, D — senex)

The autumnal and spring moultings in *E. fuscocapillus* Blyth proceeded also sublaterally.

It is evident that moult topography does not depend on the animals' mode of life. Is it possible that moulting in genetically more ancient rodents is different? It will be interesting to observe moulting in lemmings and bank voles.

8. Lemmings

In accordance with Ognev's data (1948) the autumnal moulting in *Dicrostonyx torquatus* Pall. proceeds sublaterally, however, in *Lemmus lemmus* L. it appears to proceed in a reverse sequence. Examination of skins proved that *Myopus schisticolor* Lill. (Fig. 9A), *L. lemmus* (Figs. 9B, C) and *L. obensis* Brants (Fig. 9D) moult sublaterally. But a few skins had a V-shaped dark pattern proceeding from the root of the tail (Fig. 9C, extreme right). It proves that there must be the sacral subtype of the cephalo-sacral type of moulting, the detailed description of which is given below.

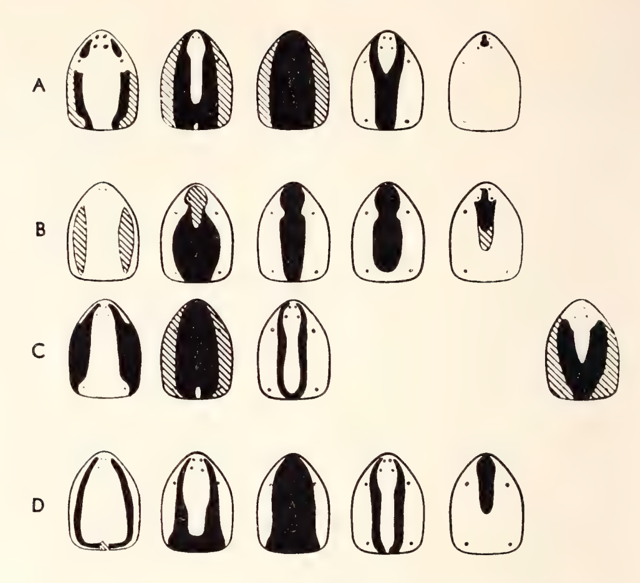


Fig. 9. Scheme of seasonal moulting in lemmings (explanation in the text)

9. *Clethrionomys*

The seasonal and juvenile moultings of *C. glareolus* Schreb. proceed by so well expressed sublateral type that it is very easy to discern some individual varieties typical, for example, of *L. lagurus* Pall. (Fig. 10A–C). About 5 % of the skins had signs of the cephalo-sacral type of moulting (Fig. 10D).

The seasonal and juvenile moultings of *C. rufocanus* Sund. proceed by the sublateral type of moulting too (Fig. 11).

The juvenile moulting of *C. rutilus* Pall. proceeds by the sublateral type (Fig. 12A, B). In spring the adult animals moult by the same type (Fig. 12 C, D), however the growth of the new hair on the rump is retarded, thus on the dark pattern of the skin there appears a very characteristic light spot. In the fall the adult animals moult by the

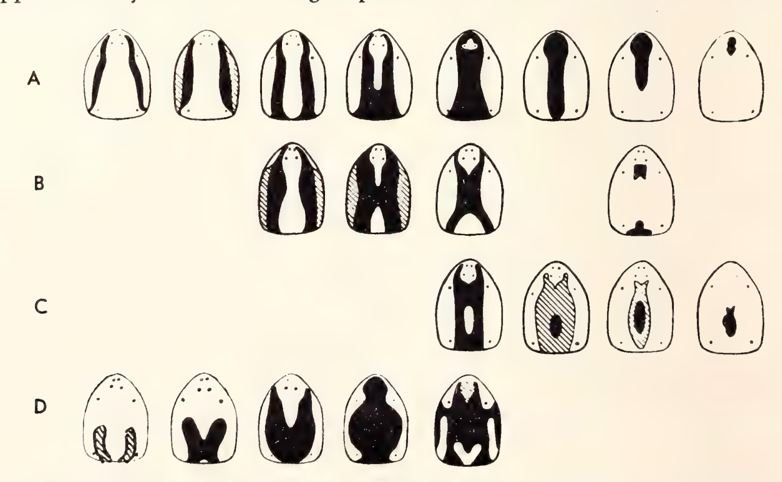


Fig. 10. Scheme of moulting in *C. glareolus* Schreb. (explanation in the text)

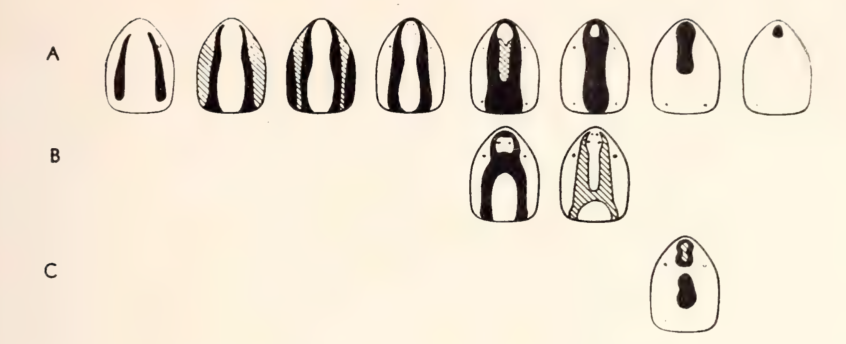


Fig. 11. Scheme of moulting *in C. rufocanus* Sund.

A
B
C
D
E

Fig. 12. Scheme of moulting in *C. rutilus* Pall. (A, B — juvenile, C. D — spring, E — autumnal)

sacral subtype. In this case the growth of the new hair begins on the rump and forms the V-shaped spot (Fig. 12E). Both branches of this spot spread to the forelegs, first the spot extends on the whole of the back and then spreads to the neck. Later the growth of the hair begins on the belly, sides of the head (below the ears and eyes) and on the back of the head.

The old animals moult diffusely.

Thus in phylogenetically more ancient Microtinae there is one more type of moulting, which is best demonstrated in a more primitive representative of the Genus, *C. rutilus.*

10. Gerbillinae

The juvenile and autumnal moultings of *Meriones meridianus* Pall. (Fig. 13A) and *M. tamariscinus* Pall. (Fig. 13B) proceed by the sublateral type. The old animals moult diffusely. The same sequence of moulting can be traced also in *M. erythrourus* Gray, *M. unguiculatus* A. M.-Edw., *Rhombomys opimus* Licht.

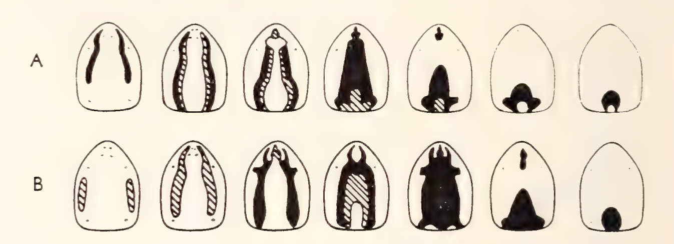


Fig. 13. Scheme of moulting in Gerbillinae (explanation in the text)

11. Cricetinae

The juvenile, autumnal and spring moultings of *Cricetus eversmanni* Brandt (Fig. 14) proceed by both varieties of the sublateral type, i. e. the growth of the new hair begins from the lower parts of the sides and extends to the belly and back. The sea-

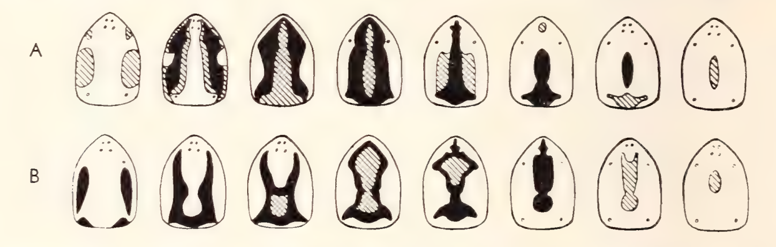


Fig. 14. Scheme of juvenile (A) and seasonal (B) moultings in *Cricetus eversmanni* Brandt

sonal moulting of *Cricetulus barabensis* Pall., *C. migratorius Pall.* and *C. triton* Wint. does not differ from the one in Microtinae even in its minute details.

The juvenile, spring, autumnal and winter moultings of *Phodopus sungorus* Pall. proceed by quite a different plan (Fig. 15). The growth of the new hair begins with



Fig. 15. Scheme of juvenile and seasonal moultings in *Pho. sungorus* Pall. A — spring, summer, B — winter

two spots which are on both sides of the spine in the posterior part of the back. Soon these spots blend, and there are formed two more spots, which first join together and later become one with the first one on the back. Then the space of the growing hair spreads to other parts of the back, to the head, sides and belly.

Thus these animals have a new type of moulting. However, the fauna of Cricetinae being not very numerous it is difficult to observe its whole picture.

12. Muridae

The seasonal and juvenile moultings in *Nesokia* indica Gray, *Rattus norvegicus* Berkenh. and *R. rattus* L. proceed by the sublateral type. It is still better demonstrated in mice (Fig. 16). In the latter it is even possible to discern the variety of moulting identical to that in Microtinae. The old animals moult diffusely.

The analogous sequence of moulting in mice and rats was described by Haddow and his colleagues (1945) and Fraser & Nay (1953).

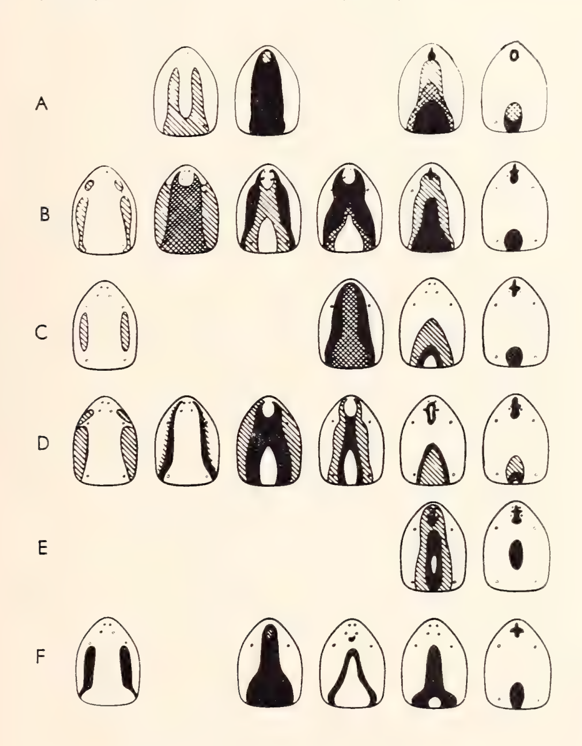


Fig. 16. Scheme of moulting in Muridae. A — autumnal moulting in *Mus musculus* L., B — autumnal and juvenile moultings in *Apodemus agrarius* Pall., C — seasonal moulting in *A. speciosus* Temm., D and E — juvenile and seasonal moultings in *A. sylvaticus* L., F — juvenile and autumnal moultings in *A. flavicollis* Melch.

13. Spalacidae and *Myospalax*

These specialized groups of rodents have a great semblance and sometimes are placed into one family (Ognev, 1947).

In the seasonal moulting the growth of the new hair in the adult Spalacidae *(Spalax microphthalmus* Güld., *S. giganteus* Nehr., *S. leucodon* Nordm.) begins from the head and spreads to the back (Fig. 17A). Sometimes in the middle of the back there

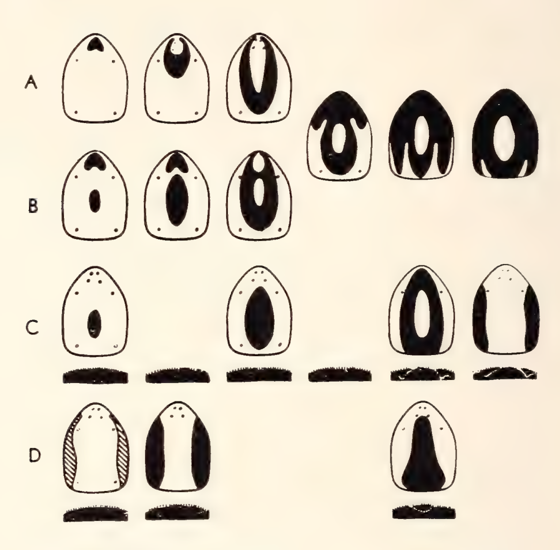


Fig. 17. Scheme of seasonal (A, B, C) and juvenile (D) moultings in Spalacidae

appears an independent site of moulting, which later on blends with the former one (Fig. 17B), and then extends almost over the whole upper part of the body, excluding the posterior part of the back. Then the hair grows on the chest and sides and still later, on the rest of the skin. This sequence is characteristic of the cephalic subtype

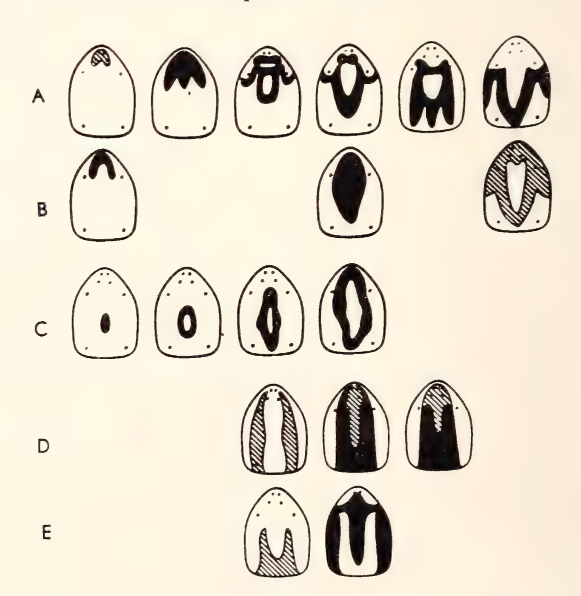


Fig. 18. Scheme of moulting in *Myospalax* (A, B, C, — seasonal, D, E — juvenile, see the text)

of the cephalo-sacral type of moulting. Only sometimes moulting begins from the middle of the back, and from there it extends evenly on the whole skin (Fig. 17C).

Judging by very few skins available, the young animals moult by the sublateral type (Fig. 17D).

The seasonal moulting in the adult *Myospalax (M. myospalax* Laxm., *M. psilurus* A. M.-Edw., *M. dybowskii* Tschersky) (Fig. 18A, B, C) is analogous with that in Spalacidae. But their juvenile moulting (Fig. 18D) proceeds by the sublateral type, and it is even possible to discern the varieties identical with those in Microtinae. But it appears that there is also a sacral subtype of moulting (Fig. 18F).

14. Dipodidae

Sicista subtilis Pall. moults by a special variety of the sublateral type (Fig. 19A). The growth of the hair begins from the lower parts of the sides and terminates in the middle of the back.

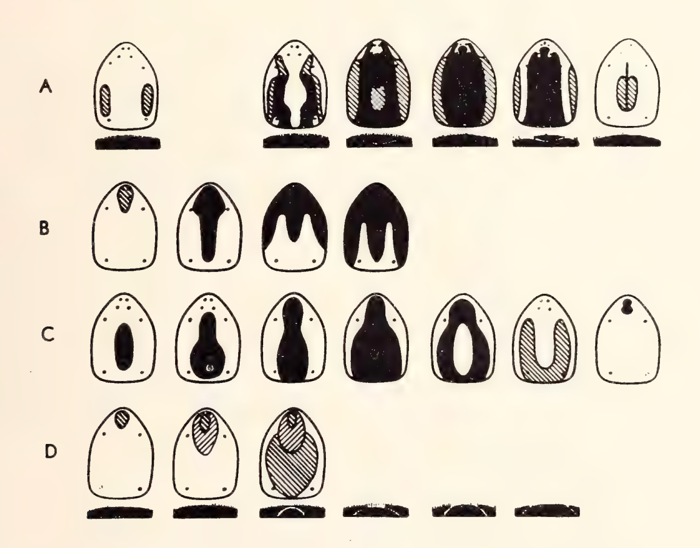


Fig. 19. Scheme of moulting in Dipodidae. A — Sicistinae, B, C — *Allactaga* and *Scirtopoda*

The seasonal moulting in *Allactaga jaculus* Pall., *A. elater* Licht., *Scritopoda telum* Licht. is analogous with that in Spalacidae and *Myospalax* (Fig. 19B, C), i. e., it proceeds by the cephalic subtype of the cephalo-sacral type.

15. Myoxidae

The moulting in *Glis glis* L., *Muscardinus avellanarius* L. and *Dyromys nitedula* Pall. proceeds by the sublateral type, and phases of moulting may be strongly pronounced (Fig. 20A), or the growth of the hair spreads nearly all over the whole skin very quickly (Fig. 20B), this is very typical of the younger animals. The old animals moult diffusely.

An analogous type of moulting in *G. glis* L. was registered by Donaurov, Popova and Chonjakina (1938).

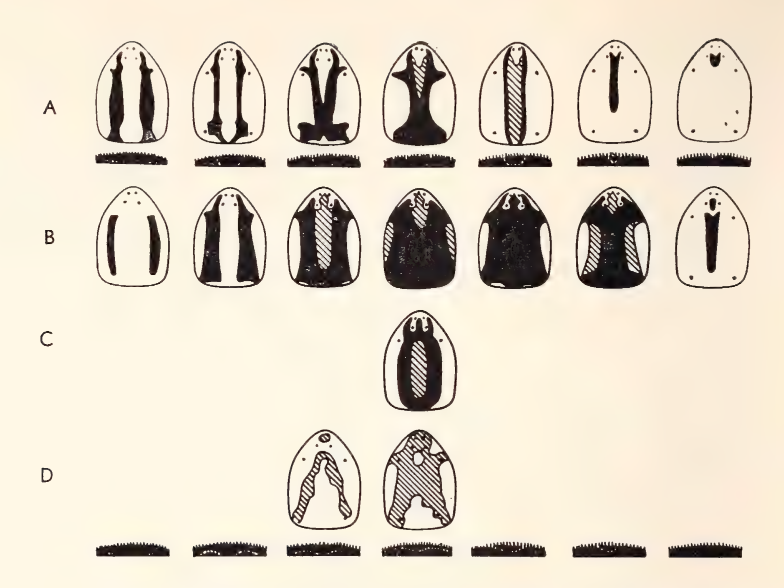


Fig. 20. Scheme of moulting in Myoxidae. A, B, C — adultus and juvenis, D — senex

16. Sciuridae

The moulting in *Sciurus vulgaris* L. was described by Naumov (1934). In the spring the growth of the hair in adult animals begins around the eyes, then it proceeds to the upper and lateral parts of the head, down the shoulders and along the middle of the back. Then the hair begins to grow on both sides, on the belly and finally on the upper and lower extremities, this being the cephalic subtype of the cephalo-sacral type of moulting.

The moulting on the tail proceeds independently from the rest of the body once a year, and it begins from the middle.

The autumnal moulting proceeds in a reverse sequence by the sacral subtype of the cephalo-sacral type of moult. It begins on the rump with a V-shaped spot, the spot gradually increases in size, extends to the hind legs and simultaneously to the head with two stripes on both sides along the back. Then the moult proceeds on the back, and the growth of the new hair spreads to the head and lower parts of the sides, belly and forelegs (Fig. 21A). The young animals moult in the same way.

The cephalo-sacral type of moulting was described for *Spermophilopsis leptodactylus* Licht. (Lavrov & Naumov, 1934) and for *Tamiasciurus hudsonicus loquax* Bangs (Layne, 1954).

In accordance with the researches carried out by Hansen (1953—1954), the northern and mountain representatives of *Citellus* and *Cynomys*, which hibernate about seven months a year, moult diffusely. The representatives of *Ammospermophilus, Ictidomys* and *Xerospermophilus*, which dwell in the South and almost never hibernate, have two sequences of moulting as do most of Sciuridae. The representatives of *Callospermophilus, Otospermophilus* and *Poliocitellus* occupy an intermediate position in the geographical distribution and in the period of winter hibernation, they moult only once a year, beginning from the head.

According to the literature data various representatives of *Marmota* moult once a year and the growth of the hair begins from the rump.

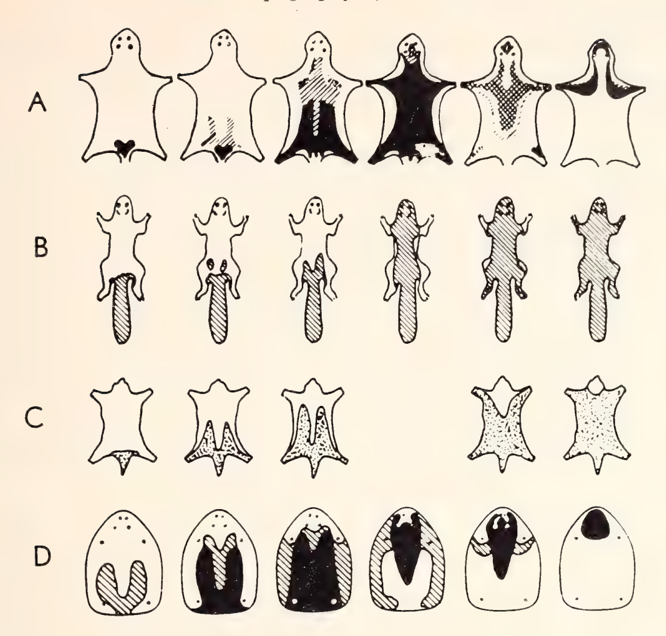


Fig. 21. Scheme of moulting in Sciuridae. A — *Sciurus vulgaris* L., B — *Tamiasciurus hudsonicus loquax* Bangs, C — *Spermophilopsis leptodactylus* Licht., D — *Clethrionomys rutilus* Pall., for the sake of comparison

17. *Ochotona*

The juvenile moulting in O. *pricei* Thomas, O. *daurica* Pall., O. *alpina* Pall. and O. *pusilla* Pall. (Fig. 22B, C, D) proceeds by the sublateral type. It is so much the same as that in Microtinae, that it is easy to discern the identity for these varieties.

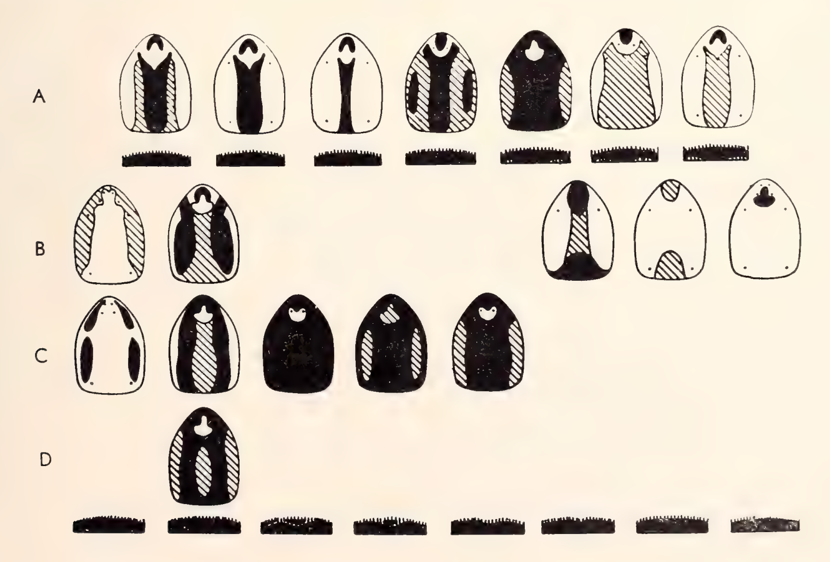


Fig. 22. Scheme of juvenile moulting in *Ochotona* (explanation in the text)

In the youngest animals the first phases of the juvenile moulting begin when the growth of the juvenile hair on the back can still be observed. The moulting very quickly spreads all over the skin of the animal. In this case the dark pattern on the skin is more complicated (Fig. 22A).

The autumnal moulting in O. *pricei* Thomas proceeds by the subdorsal subtype of the ventrosubdorsal type. It starts with two spots on the lower parts of the back. The spots gradually increase in size, and blend in the middle of the back, finally the single spot spreads all over the back and the higher parts of the sides (Fig. 23A). Then moulting extends to the rump, sides and neck, and finally to the belly and head. The moulting terminates on the legs of the animal. O. *daurica* Pall. moults exactly the same way (Fig. 23B).

The spring moulting in both these species appears to begin from the legs and then proceeds to the belly and sides, i. e., it is quite reverse to the way of the autumnal moulting (Fig. 23C). But usually these animals moult diffusely.

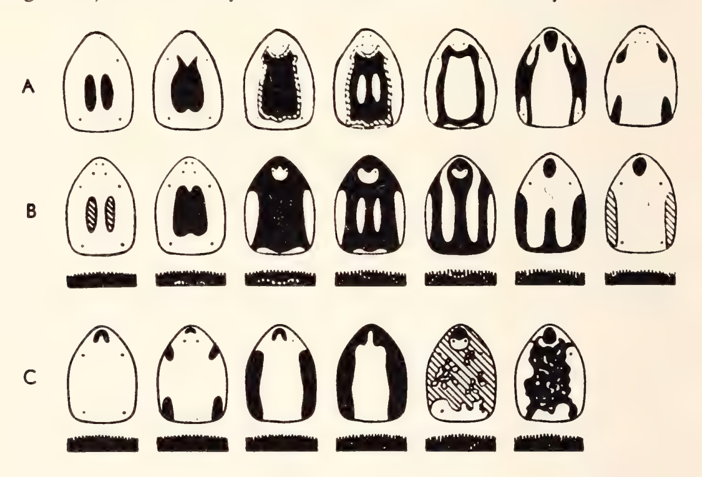


Fig. 23. Scheme of autumnal (A, B) and spring (C) moultings in *Ochotona*

18. *Lepus timidus* L.

The autumnal moulting in *L. timidus* was described by Aspisov (1936). White winter fur at first appears on the tail, then on the hind and fore legs, and on the lower part of the body. Later it appears on the head, sides and back. The summer fur holds out the longest on the sides of the back as one or more pairs of spots. (Fig. 24). In the laboratory conditions moulting in hares proceeded in the same way (Afonskaja, 1949). Thus, in this case there also has been observed the ventrosubdorsal type of moulting, though the autumnal moulting in hares proceeds in the sequence of the spring moulting in *Ochotona.*

The spring moulting in a hare proceeds very quickly. The fur is shedding in flocks. The spots of the summer gray fur appear diffusely, and it is difficult to discern the reverse way of moulting.

Discussions

It has been observed that in different representatives of the orders Rodentia and Lagomorpha there are only four types of moulting, i. e., sublateral, cephalo-sacral, ventrosubdorsal and diffused. There is no doubt that in the future there will be observed

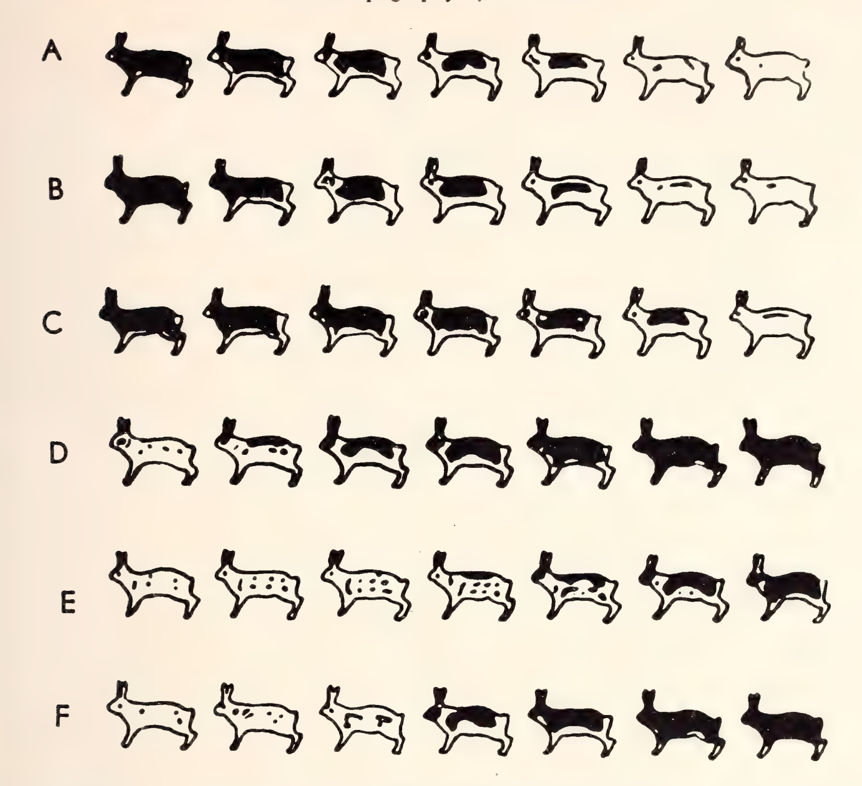


Fig. 24. Scheme of autumnal (A, B, C) and spring (D, E, F) moultings in *Lepus timidus* L., (by Aspisov)

other types of moulting, e. g., in *Phodopus sungorus* Pall. Possibly the cephalo-sacral type is a compound type composed of two types. And yet moultings in rodents are identical, e. g., in Cricetidae, Muridae and Myoxidae, they resemble even in minute details.

Seldom, however, in related groups of animals (e. g., in *Ochotona* and *Lepus)* the same seasonal moulting proceeds in a reverse sequence. An analogous phenomenon can be observed in related species of the Genus *Equus* (Mazak, 1962) and even in different individuals of the same species. Thus, Fraser & Nay (1953) registered reversion of moulting in naked mice *(Mus musculus* L.) under the influence of pregnancy.

The change of a fur coat in representatives of one family can proceed by several types of moulting. Thus, the juvenile moulting in Cricetidae proceeds by the sublateral type, the seasonal one either by the same or by the cephalo-sacral type, and old animals moult diffusely. The juvenile moulting in most examined rodents and lagomorphs proceeds by the sublateral type (Fig. 25). This type of moulting should be considered more ancient genetically. There have not been observed any signs of regulation of moulting plans from the primary diffused to a strictly definite one. Evidently the strict sequence of moulting had existed at the very dawn of the mammalian phylogenesis and had been very important for the temperature exchange process. With the development of a thermoregulation mechanism its significance has diminished and undergone reduction. This can be followed in the cases of ontogenesis (the old animals almost of every family moult diffusely), and of the phylogenesis (more ancient *Clethrionomys* have three types of moulting, and phylogenetically new representatives of Microtinae have only two types).

Theoretically the juvenile moulting in Sciuromorpha should proceed by the sublateral type, and the seasonal one by the cephalo-sacral type. In Sciuridae (*Sciurus vulgaris* L.), however the juvenile moulting has disappeared (Naumov, 1939), and sousliks can have only one moulting a year. They moult either by the cephalic subtype, or diffusely (Hansen, 1953–1954). Considering this phenomenon Hansen has come to the conclusion that the strict sequence of moulting had arisen from the primary diffuse type of moulting in ancrestal animals. This, however, has not been confirmed by the phylogenetic data, and it appears that *Citellus* and *Cynomys*, which moult diffusely, are undoubtedly younger genetically, and *Ammospermophilus* which moult twice a year, is more ancient (Bryant, 1945). An analogous unconfirmed conclusion about the phylogenesis of moult topography in Equinae was made by Mazak (1962). Both the seasonal and juvenile moultings are of the same cephalic subtype in Geomydae (Morejon & Howard, 1956), Thus this family should be placed in Sciuromorpha, as it had been done by Römer (1939) and Gregory (1951), but later some scientists (e. g., Wood, 1955) included it in Myomorpha.

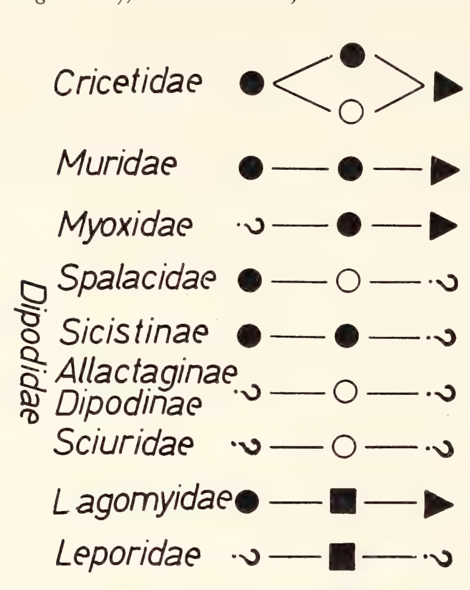


Fig. 25. Types of moulting in Rodentia and Lagomorpha

● = sublateral ○ = cephalo-sacral
▲ = diffuse ■ = subdorsal-ventral

Left: the juvenile moulting; middle: the seasonal moulting of adultes; right: seasonal moulting of old ones.

The representatives of Myomorpha have a tendency to lose the cephalo-sacral type of moulting. It is best demonstrated in Cricetidae, Muridae and Myoxidae. In these Families this type of moulting either does not exist at all, or occurs very seldom. At the same time more specialized families as Spalacidae and Dipodidae still retain this type of moulting.

In respect to Lagomorpha, their subdorsal-ventral type of moulting unknown in all investigated rodents gives a new confirmation to separate them as independent Order (Stohl, 1958). In accordance with the seasonal moulting these two Orders have some resemblance by the description of moultings in *Cervus elaphus* and *Ovis ammon* (Zalkjn, 1946; Antipin, 1947).

The cephalo-sacral type of moultings is found in Insectivora and Carnivora (Deparma, 1951; Crowcroft, 1955; Findley & Jones, 1956; Novikov, 1956). By the description of Petrov (1955) the autumnal moulting in *Mustela erminea* L. proceeds by the sublateral type. The study of moulting has just begun, so the data on hand are still very inadequate. Further researches may provide very interesting data for the study of phylogenesis of rodents and other mammals.

Literature

Afonskaj, R. I. (1949)*: Influence of temperature and light on the seasonal change of the fur coat in some mammals; Trans. Moscow Zoo., v. 4. — Antipin, V. M. (1947)*: Ecology, origin and settlement of *Ovis ammon* of Kazakhstan; Proc. Acad. Sci. Kazakh S.S.R., Zool Series,

No. 6. Alma Ata. — BAUER, K. (1953): Kenntnis von *Microtus oeconomus mehelyi* Ehik; Zool. Jb., Abt. 3, Bd. 82. Nr. 1–2. — BRYANT, M. D. (1945): Phylogeny of Nearctic Sciuridae; Am. Mid. Nat., v. 33, No. 2. — CROWCROFT, P. (1955): Remarks on the pelage of the common shrew *(Sorex araneus* L.); Proc. Zool. Soc. London, v. 125, No. 2. — DEPARMA, N. K. (1951)*: Molt in *Talpa europaea*, its sequence and dates; Problems of the Science of Commodities of Fur Raw Materials, No. 10. — DONAUROV, S. S., POPOVA, V. K., & CHONJAKINA, S. P. (1938)*: *Glis glis* in the vicinitv of the Caucasian State Reservation; Proc. Caucas. State Reserv. Moscow. — ECKE, D. H., & KINNEY, A. R. (1956): Aging meadow mice, *Microtus californicus* by observation of molt progression; J. Mammal., v. 37, No. 2. — FINDLEY, I. S., & JONES, J. K. (1956): Molt of the short-tailed shrew, *Blarina brevicauda;* Am. Mid. Nat., v. 56, No. 1. — FRASER, A. S., & NAY, T. (1953): Growth of the mouse coat; Austral. J. Biol. Sci., v. 6, No. 4. — GREGORY, W. K. (1951): Evolution emerging; New York. — HADDOW, A., ELSON, L. A., ROE, E. M. F., RUDALL, K. M., & TIMMES, G. M. (1945): Artificial production of coat colour in the albino rat; Nature, v. 155, No. 3935. — HANSEN, R. M. (1953–1954): Molt patterns in Ground squirrels; Proc. Utah Acad. Sci., v. 31. — LANGENSTEIN-ISSEL, B. (1950): Biologische und ökologische Untersuchungen über die Kurzohrmaus *(Pitymys subterraneus* De Selys-Longhamps); Pflanzenbau und Pflanzenschutz, B. 1, H. 4. — LAVROV, N. P., & NAUMOV, S. P. (1934)*: Fur texture and molt in *Spermophilopsis leptodactylus* Licht. of the Kara-Kum Desert; Zool. J., v. 13, No. 2. — LAYNE, J. N. (1954): The biology of the red squirrel, *Tamiasciurus hudsonicus loquax* (Bangs) in Central New York; Ecol. Monogr. v. 24, No. 3. — MOREJOHN, G. V., & HOWARD, W. E. (1956): Molt in the pocket gopher, *Thomomys bottae;* J. Mammal., v. 37, No. 2. — MAZAK, V. (1962): Spring moult in *Equus hemionus kiang* Moorcroft (1841) and a contribution to the phylogenesis of moulting in the Subfamily Equinae (Perissodactyla, Mammalia); Zool. Anz., B. 168, H. 5–6. — NAUMOV, N. P. (1934)*: Reproduction Biology of *Sciurus vulgaris;* Moscow. — NOVIKOV, G. A. (1956): Carnivora of the U.S.S.R. Fauna; Moscow. — OGNEV, S. I. (1947, 1948, 1950)*: Wild Animals of the U.S.S.R. and Neighbour Countries; Vols 5, 6, 7; Moscow. — PETROV, O. V. (1955)*: Contribution to the texture of the hair coat in *Mustela erminea;* Sci. Notes Leningrad Univ., v. 38, No. 181. — RÖMER, A. S. (1939)*: Paleontology of Vertebrates; Moscow. — STOHL, G. (1958): Über die Stellung der Lagomorpha im System der Säugetiere; Zool. Anz., B. 161, H. 11–12. — WOOD, A. E. (1955): A revised classification of the rodents; J. Mammal., v. 36, No. 2. — ZALKJN, W. I. (1946)*: Contribution to molt in *Cervus elaphus;* Zool. J., v. 25, No. 1. Moscow.

Die mit einem * versehenen Titel sind russisch geschrieben.

Address of the author: Dr. A. J. KRYLTZOV, Institut f. Pflanzenschutz, Alma-Ata, Post-Abt.-Kargalinka, Kazaks. SSR.

Die Körperbedeckung der Stachelschweine[1]

Von ERNA MOHR

Eingang des Ms. 1. 8. 1963

Die Körperbedeckung der Stachelschweine ist in den einzelnen Körperregionen ganz außerordentlich verschieden und wechselt vom feinsten Wollhaar bis zum zentimeterdicken starren Spieß. Stärke und Verteilung der verschiedenen Behaarungselemente sind gattungs-, ja zum Teil sogar artweise verschieden. Durch die vielfachen Übergänge ergeben sich einige Schwierigkeiten bei der Benennung der einzelnen Elemente.

Da eine zur Zeit in Europa am häufigsten gehaltene Art, das Weißschwanz-Stachelschwein, *Hystrix leucura* Sykes *(hirsutirostris* Brandt), von LOCHTE (1957) in bezug auf das Stachelkleid eingehend analysiert wurde, seien seine Befunde an dieser Art vorangestellt.

[1] Mit weitgehender und entscheidender Unterstützung der zoologischen Forschungsstelle der Deutschen Akademie der Wissenschaften im Berliner Tierpark.

Die feinsten Wollhaare, von denen anzunehmen ist, daß sie dem Lanugohaare am nächsten stehen, fanden sich in der Umgebung der Zitzen. Es sind das die dünnsten und kürzesten. An anderen Stellen waren Wollhaare bis 65 mm lang. Haar aus der Unterwolle von Mittel- und Vorderrücken war bis 44 mm, zwischen den kurzen Rückenstacheln bis 60 mm, denen des Hinterrückens bis 21 mm lang.

Diesem Wollhaar am nächsten stehen leicht gebogene steife, schwarze 13 bis 22 mm lange Härchen vom After, die man schon als „Haarborsten" bezeichnen kann.

Die nächststärkeren Borsten sitzen an den Pfoten; sie sind etwa 36 mm lang und zeigen auf der Beugeseite eine deutliche Delle, die sich bis in die Spitze verfolgen läßt. Die Bauchdeckenhaare sind 40 bis 49 mm lang, ebenfalls flachgebogen und mit Furche an der Beugeseite.

Die Backenborsten von 37 bis 42 mm Länge sind abgeplattet, auf der Beugeseite basal gedellt. Auf der Streckseite befinden sich zwei schwache, basal deutlich erkennbare Längslinien. Die Backenborsten erinnern schon entfernt an die flachen Stilett-Stacheln bei *Acanthion, Thecurus* und *Atherurus.* Die Schopfborsten waren 51 bis 83 mm lang. Die Borsten am Vorderrücken, an den Flanken und am Hinterrücken werden basal dicker und fester, während die Spitze noch beweglich bleibt. Diese Übergangsstadien sind die Stachelborsten.

Das Haar des Stachelschweins ist nicht hygrophil, nimmt Wasser nur sehr träge und in geringerem Grade auf als das menschliche Haar. Deshalb ist es nur wenig dehnbar und reißt schon bei geringer Dehnung, während das menschliche Haar in feuchtem Zustand bis auf das Doppelte seiner Länge gedehnt werden kann.

Unter den Gebilden, die wir landläufig „Stacheln" nennen, gibt es derart viele Übergänge vom völlig geraden, nahezu unbeweglichen Spieß über wenig bewegliche zu nachgiebigen, aber elastischen dicken Borsten, daß eine genaue Charakterisierung durch Namen schwierig ist. Im angelsächsischen Sprachgebrauch redet man von quill, spine und bristle. In der vorliegenden Arbeit wird z. T. für quill auch der Ausdruck Spieß benutzt; bei diesem ist die Spitze fast völlig starr. Zeigen die Spitzen bei sonst starrem Schaft noch einige Beweglichkeit, so werden sie hier als Stacheln bezeichnet, während die dünneren Stacheln von über 20 cm Länge, die im basalen Teil keine oder nur geringe Beweglichkeit zeigen, im Spitzenteil aber noch Borstencharakter haben,



Abb. 1. Querschnitt durch Stacheln von *Hystrix leucura* Sykes. *Links:* langer dünner Borstenstachel aus der Mähne, *rechts:* in geringerer Vergrößerung durch mittelstarken Stachel. (Aufn.: Dr. H. Oehme)

als Borstenstacheln benannt werden. Auch die Spitze der Borstenstacheln ist noch so scharf und hart, daß man sich leicht daran verletzen kann.

Die von mir selbst näher untersuchten *leucura*-Stacheln hatten 2 bis 4,5 mm, die Spieße 4,5 bis 7 mm Durchmesser.

Bei den Borsten und Borstenstacheln ist die Rindensubstanz gegenüber der Marksubstanz meist weitaus vorherrschend und diese mitunter nur streckenweise vorhanden. Bei den Stacheln und Spießen ist dagegen stets eine Markröhre vorhanden, die überall mehr oder weniger dicht mit Markresten angefüllt ist. Die Rindenschicht kann dabei verhältnismäßig dünn sein (Abb. 1, 2).

An den weißen Strecken der Spieße, Stacheln und Borstenstacheln ist eine Längsstreifung zu sehen, die eine Kannelierung vortäuscht, aber nur ganz ausnahmsweise als solche wirklich vorhanden ist. Diese normale Längsstreifung ist ein rein optischer Effekt. Die Rindensubstanz dringt mit kantigen oder lamellösen Längsleisten in das

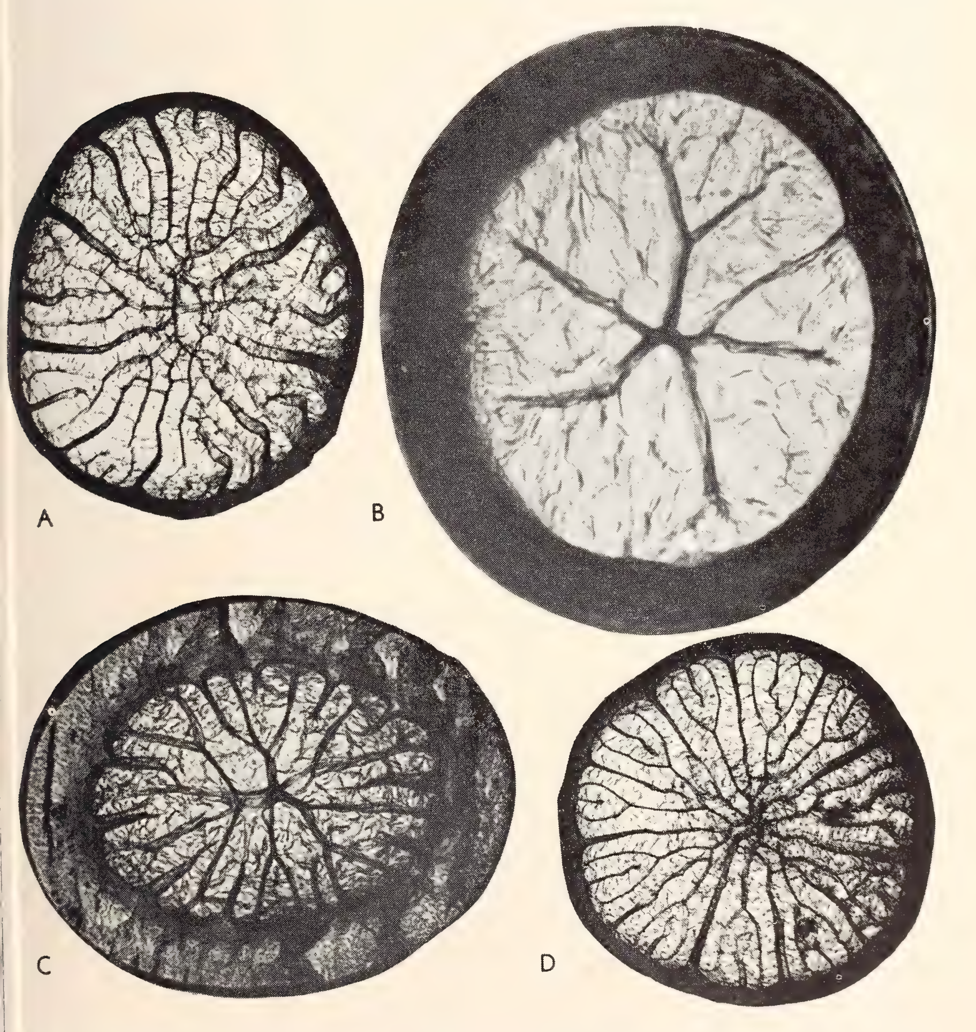


Abb. 2. Stacheln von *Acanthion klossi* Thomas aus Vietnam; A von der Rückenkante, B vom Nacken stärker vergrößert, C—D vom Schwanzansatz, D in der gleichen Vergrößerung wie A, C stärker vergrößert. (Aufn.: Dr. H. Oehme)



Abb. 3. Acanthion klossi Thomas; Wandstruktur mit den Versteifungen eines Stachels (Querschnitt) vom Schwanzansatz. (Aufn.: Dr. H. Oehme)

Innere des Markraumes mehr oder weniger tief ein. Sie beruhen auf Längsfaltenbildungen der Haarpapille und erhöhen die Festigkeit der Stacheln. Der Querschnitt zeigt sehr deutlich, daß der Stachel äußerlich ungefurcht, völlig glatt ist und rundherum zahlreiche Längssepten in den Markraum vordringen. An unpigmentierten Stachelstrecken, an denen die Streifung bereits makroskopisch erkennbar ist, entsprechen den inneren Leisten die trübglasig erscheinenden, den Zwischenräumen die weißlich opaken Streifen der glatten Oberfläche (Abb. 3).

Der Färbungsunterschied beruht darauf, daß in den Zwischenräumen das stark lufthaltige Mark der Stacheloberfläche näher liegt als an den Leisten, bzw. daß die Rindensubstanz dort dünner ist. Infolge der Lufträume entspricht das spezifische Gewicht des Stachels dem halben spezifischen Gewicht des Keratins; so kann man annehmen, daß die Stachelschweinborsten und -stacheln zur Hälfte aus Luft, zur anderen Hälfte aus Keratin bestehen.

Das Bild des Stachelquerschnitts scheint artlich verschieden zu sein — man vergleiche die von *Hystrix leucura* (Abb. 1) mit denen eines Stachelschweins aus Vietnam (Abb. 2). Vorläufig gibt es aber noch nicht genug vergleichende Untersuchungen der Stachelquerschnitte, so daß man noch nicht sagen kann, ob solche etwa Hilfsmittel bei der Artbestimmung sein können.

Auffallend ist die starke Porenbildung der Stachel. Porenbildung ist eine bekannte Erscheinung bei allen menschlichen und tierischen Haaren und tritt je nach der Haarsorte verschieden stark auf. Es ist möglich, daß auch durch den Gerbungsprozeß die Porenbildung verstärkt wird. Jedenfalls findet man bei nicht wenigen Hystriciden-Stacheln, namentlich an der Stachelspitze eine Art Perlung durch milchgraue Fleckung, bei der man in Sammlungen oft die Poren schon mit bloßem Auge erkennen kann, bei feineren Haaren erst bei mikroskopischer Betrachtung. Spieße, Stacheln, Borsten- und Stilett-Stacheln können gleicherweise „geperlt" sein. Wahrscheinlich ist diese Groß-

porigkeit die Ursache der leichten Färbbarkeit der Stacheln, die sich namentlich die südamerikanischen Eingeborenen zu Nutze machen, um die Coendu-Stacheln mit verschiedenen Farben zu tränken und zu überaus farbenfreudigen handwerklichen Schmuckarbeiten zu verwenden.

Nicht alle Spieße und Stachel sind drehrund. An vereinzelten findet man am Schaft eine oder zwei vorspringende dünne Leisten. Ebenso kommen einseitige Abflachungen vor sowie mehr oder weniger tiefe Längsfurchen, von denen bis zu drei vorhanden sein können, so daß der Stachelquerschnitt nieren-, sanduhr- oder fast sternförmig werden kann. Diese Unregelmäßigkeiten erstrecken sich meistens nur über einen Teil des Stachelverlaufs. Wenn ein noch im Wachstum befindlicher Spieß oder Stachel knickt oder anbricht, kann er wieder zusammenwachsen unter Ausbildung einer deutlichen Narbe, wie auch DATHE (1963) einen solchen beschrieben hat, sowie einen weiteren, der nach Verletzung an zwei verschiedenen Stellen um 180° bzw. 90° gedreht wurde und doch den Zusammenhalt bewahrte.

Schon die großen gemähnten *Hystrix*-Arten haben außer den Rundstacheln und Rundborsten abgeflachte und zumeist kannelierte, etwas gebogene Haarborsten und Kurzstacheln. Die schwach- bzw. ungemähnten asiatischen Arten der Gattungen *Acanthion, Thecurus* und alle Quastenstachler der Gattung *Atherurus* besitzen überall dort, wo keine Spieße, Stacheln und Borstenstacheln stehen, 3 bis 7 cm lange Stilettstacheln, die 2- bis 4mal so breit wie dick und auf einer oder beiden Flächen gefurcht sind (Abb. 4). Das freie Ende dieser Stilett-Stacheln verjüngt sich stark und ist sehr spitz ausgezogen. Bei den Quastenstachlern sind die Schmalseiten der Stilett-

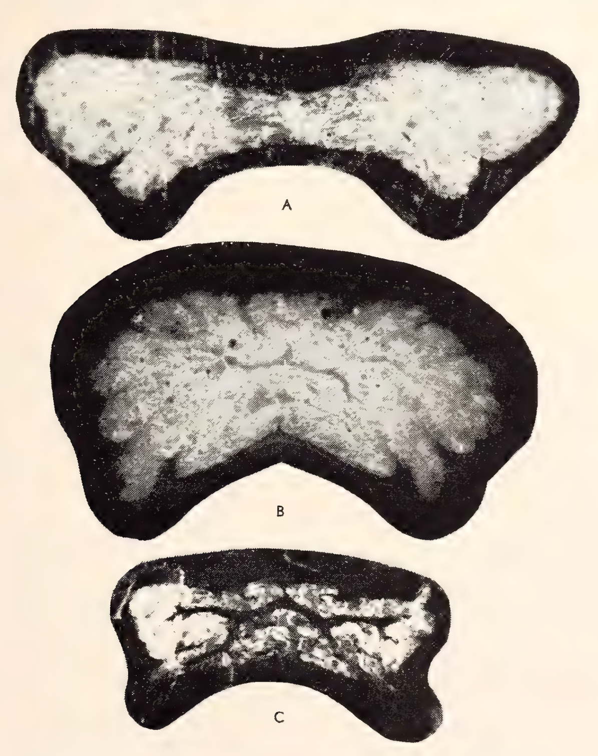


Abb. 4. Querschnitte durch Stilett-Stacheln von *Atherurus,* A von *macrourus* L., B von einem Tier aus Vietnam, C von *africanus* Gray; Stachelaußenseite unten. (Aufn.: Dr. H. OEHME)

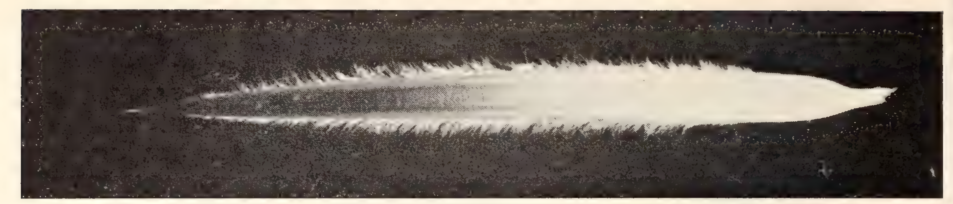


Abb. 5. Stilett-Stachel von *Atherurus africanus* Gray mit dem Fiederkranz. (Aufn.: Dr. H. Oehme)

Stacheln mit einem Kranz feiner, zur Spitze hin gerichteter Härchen bestanden, der bei den afrikanischen Arten länger und dichter ist als bei den asiatischen Quastenstachlern (Abb. 5). Hier ist die dem Körper zugekehrte Seite des Stiletts an der distalen Hälfte, oft noch weiter wurzelwärts, aber nicht ganz bis zur Basis chagrinartig rauh.

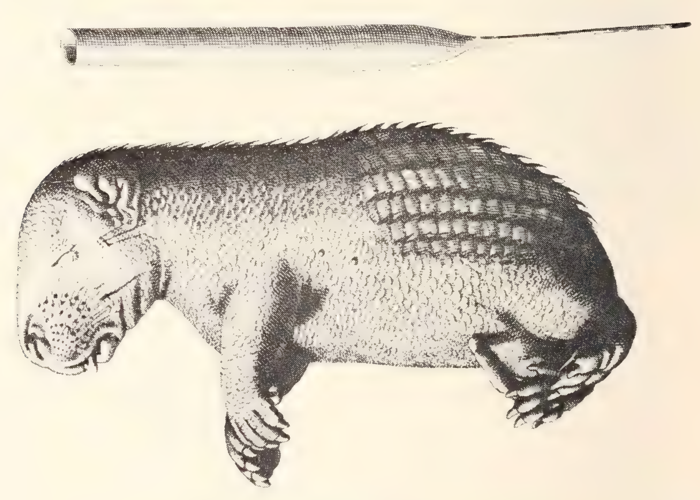


Abb. 6. Embryo von *Hystrix cristata* L. (Aus Blumenbach, 1810)



Abb. 7. Neugeborene *Hystrix cristata* L., Eltern aus Abessinien. (Aufn. Archiv Zoologischer Garten Berlin)

Der tastende Finger findet keinen Widerstand, wenn er von der Stilett-Basis zur Spitze, wohl aber, wenn er in Richtung zur Basis streicht.

Toldt (1935) meint, „phylogenetisch dürfte die abgeflachte Form der Haare älter sein als die runde, da, abgesehen von ihrer weiten Verbreitung, die Haare, wie vielfach auf Grund ihrer oft in Querreihen alternierenden Anordnung angenommen wird, ursprünglich als unter dem Hinterrand von Schuppen und unter dem Druck entstanden betrachtet werden. Dabei liegen die Breitseiten parallel zur Körperoberfläche."



Abb. 8. Anordnung der Haare und Stacheln in der Haut, hier bei *Acanthion javanicum* Cuvier. (Nach de Meijere, 1894)

Am Embryo und am Neugeborenen zeigt sich die Schuppenstruktur der Körperhaut sehr deutlich, wie seit langem bekannt und z. B. auch schon von Blumenbach (1810) dargestellt wurde. Das Neugeborene hat erst wenige Haare und nur kurze Stacheln, die aber bereits spitz und scharf sind. Bei der Kürze von Haaren und Stacheln des Embryos lassen sich die Haarfluren noch gut feststellen (Abb. 6, 7). Namentlich de Meijere (1894) gab sich mit dieser unbequemen Materie ab und gab die hier gezeigte Anordnung von Stacheln und Borsten hinter den Schuppen der Rückenkante, hier bei *Acanthion* (Abb. 8). In der Mitte der Reihe steht jeweils der stärkste Stachel, von symmetrisch angeordneten, nach den Seiten zu von an Kaliber abnehmenden Borsten und Haaren flankiert.

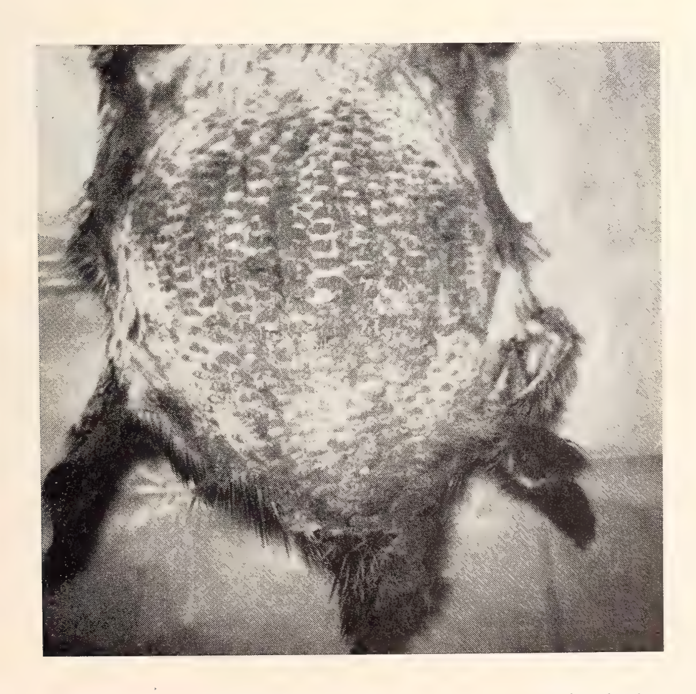


Abb. 9. Die Schuppenstruktur der Haut von der Fleischseite her, hier bei *Atherurus retardatus* Mohr. (Aufn.: Dr. E. Mohr)

(Die Abb. 10—13 sind in völlig gleichem, also direkt vergleichbarem Maßstab abgebildet)



Abb. 10. Entwicklung und Abnutzung bei Rasselbechern von *Hystrix cristata* L. a Embryo, b Neugeborenes, c neugeschobener, noch gedackter Becher eines vollerwachsenen Tieres, d kurz nach dem Abfallen der Spitze, e—f weitgehend abgenutzte Becher. (Aufn.: A. MARQUARDT)

a b c d e f g h i

Abb. 11. Rasselbecher von: a-c *Hystrix stegmanni* Müller (a von einem 29 cm langen Tier); d–e *Hystrix senegalica* Cuvier; f–g *Hystrix galeata* Thomas; h–i *Hystrix leucura* Sykes. (Aufn.: A. MARQUARDT)

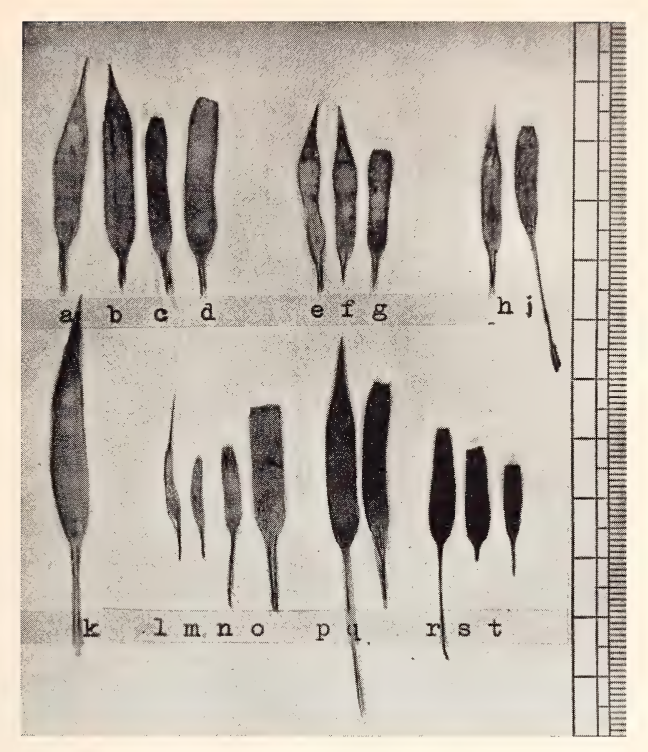


Abb. 12. Rasselbecher von *Acanthion;* a–d *javanicum* Cuvier; e–i *sumbawae* Schwarz, k *br. brachyurum* L., l–o *br. longicaudum* Marsden, p–q *br. mülleri* Marshall, r–t *hodgsoni* Gray. (Aufn.: A. MARQUARDT)

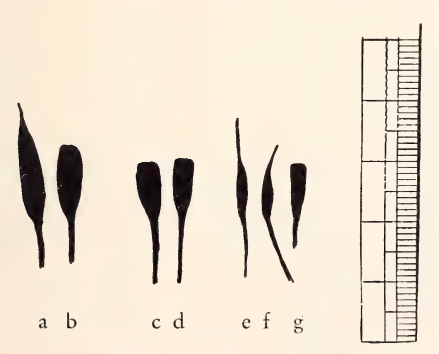


Abb. 13. Rasselbecher von Thecurus. a--b *crassispinis* Günther; c–d *sumatrae* Lyon; e–g *pumilis* Günther.

Beim wenige Tage alten Jungtier wachsen alle Haarelemente schnell heran, doch bleibt der Hinterrücken noch länger so schütter bestanden, daß man die Schuppen dort noch gut erkennen kann, wenn die der vorderen Körperhälfte und des Bauches schon durch Borsten und Haare verdeckt sind. An der Fleischseite der abgezogenen Haut aber sieht man die Schuppenstruktur der ganzen Körperhaut auch beim erwachsenen Tier noch deutlich (Abb. 9).

Der einzelne Stachel bzw. die einzelne Borste ist einfarbig dunkel oder einfarbig weiß, meist aber geringelt. Entweder haben sie bei weißer Basis und weißer Spitze mehrere dunkle Ringe, seltener nur einen *(Acanthion, Thecurus)*, oder es kann auch umgekehrt sein; doch sind helle Ringe bei dunkler Grundsubstanz weit seltener. Bei denjenigen Arten, deren Stacheln mehrere dunkle Ringe tragen — bis zu 9 kommen vor — haben die kürzeren die wenigsten, und bei den kürzeren kann die Stachelbasis dunkel sein, auch wenn die des ausgewachsenen Stachels stets hell ist. Es strecken sich also nicht die einzelnen Zonen des Stachels während des Wachstums, sondern der Stachel wird von der Matrix aus mit dem bereits fixierten Muster „hochgeschoben".

Ganz eigenartige Gebilde finden sich bei allen altweltlichen Stachelschweinen am Schwanzende. Bei den kurzschwänzigen Gattungen *Hystrix, Acanthion* und *Thecurus* sind das gestielte, federkielartige hohle Becher verschiedener Länge, die am Schwanzende zusammenstehend vom Tier bei Erregung geschüttelt werden und durch gegenseitiges Aneinanderschlagen ein rasselndes Geräusch hervorbringen. Es ist dabei keineswegs nötig, daß die wenigen zwischen den Rasselbechern stehenden einfachen Schwanzborsten als Klöppel wirken müßten. Man kann das gleiche Geräusch genausogut hervorrufen durch Schütteln eines in der Hand gehaltenen Bündels von Bechern ohne dazwischen befindliche Borsten.

Schon beim Embryo entwickeln sich diese Rasselbecher. Sie sind aber beim Embryo und beim Neugeborenen noch nicht offen, sondern die noch geschlossenen, „gedackten"[2] Becher tragen eine lang ausgezogene Spitze, mit der die Haut durchdrungen wird. Beim späteren Gebrauch des Schwanzes verliert sich der Deckel mit Spitze (Abb. 10/11, 12/13), und allmählich nutzt sich der ganze Becher ab, bis nur noch ein kleines Stück wie ein Eichelnapf übrig ist, der dann zusammen mit der tragenden Borste abgestoßen wird. Man findet am gleichen Tier gedackte und offene Becher verschiedener Länge, je nachdem, was abgenutzt oder gerade gemausert wird. So kann man auch bei vollerwachsenen Tieren beobachten, wie gedackte Becher eben mit der Spitze durch die Haut dringen. Da die Rasselbecher gleich den anderen Haaren während des ganzen Lebens gewechselt werden, ist also das zahlenmäßige Verhältnis zwischen offenen und gedackten Bechern, selbst deren absolute Zahl systematisch völlig belanglos. In den



Abb. 14. Schwanz eines *Acanthion* mit offenen und einigen gedackten Rasselbechern. (Aus Marsden, 1811). Die Rasselbecher sitzen nicht so nahe der Schwanzbasis an, wie hier gezeichnet ist. Auch sonst ist der Zeichner mit dem Problem der Stacheldarstellung nicht ganz fertig geworden und ließ Hinterrücken und Schwanz halb nackt.

[2] „Gedackt" nennt man die mit einem Deckel verschlossenen Orgelpfeifen, von denen der Ausdruck hier übernommen sei.

Beschreibungen von Museums-Material findet man nicht selten Zahl und Verteilung der Bechertypen angegeben. So z. B. führt GÜNTHER (1876) für *Thecurus crassispinis* an, daß die meisten Becher offen seien. Ein 56 cm langes Tier dieser Art in der Kopenhagener Sammlung hatte in seiner Rassel etwa 20 gedackte und nur 3 offene Becher. Es kommt eben ganz darauf an, in welchem Zustand der Mauser man das Tier untersuchte. Schon 1811 bildet MARSDEN ein Tier ab, das beide Entwicklungsgrade der Rasselbecher zeigt (Abb. 14). Die größte Zahl von Bechern, die ich an einem Schwanz zählte, betrug 42.

Je stärker die Nackenmähne einer Art, desto stärker ist auch die Schwanzrassel ausgebildet, am stärksten bei den Afrikanern der Gattung *Hystrix* s. str.; *Hystrix* hat gedackte Becher von (mit Spitze) bis 10 bis 12 cm, offene bis zu 8 bis 9 cm Länge (Abb. 10 bis 11).

Die Form des Bechers ist anscheinend nicht oder nur in beschränktem Maße artspezifisch. Bei der gleichen Art bzw. Form kann der Becher gerade, gebogen, abgeflacht, drehrund, eng oder weit sein. Bei *galeata* fand ich bisher die schmalsten, bei *cristata* die weitesten Becher, bei der asiatischen *leucura* fast stets abgeflachte, die aber genausogut, wenn auch nicht so oft bei Afrikanern vorkommen. Einige Becher sind quergeringelt, und man kann an mehreren sehen, wie sich an der Oberkante faden- bis millimeterschmale Ringe ablösen.

Gerade die längsten Rasselbecher scheinen wenigstens solange weich zu bleiben, wie sie noch gedackt sind, also die ausgezogene lange Spitze haben. Am lebenden Tier ist zwar eine dahingehende Feststellung schwer möglich, da die Angehörigen der Gattung *Hystrix* s. str. recht „nervös" sind und sofort von ihren Waffen Gebrauch machen. Bei frisch toten, ins Museum eingelieferten Stachelschweinen fanden sich manchmal mehrere solcher sehr leicht biegbaren bandförmigen Becher. Am älteren Balgmaterial sind diese dann zusammengetrocknet und z. T. verschrumpelt.

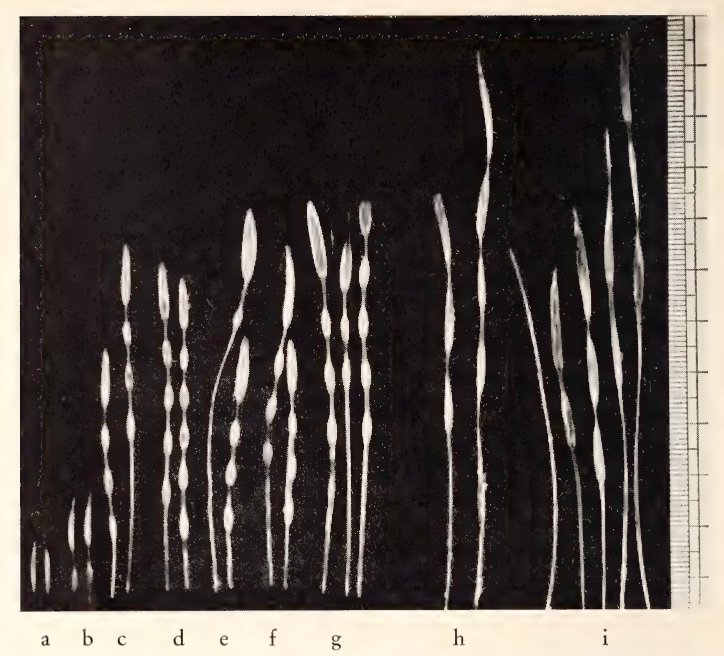
Die Becher der kurzmähnigen Arten von *Acanthion* haben viel kleinere Becher. Der längste, den ich bisher bei ihnen fand, war ein gedackter, mit Spitze 40 mm langer Becher von *A. br. brachyurum* (Abb. 12 k), der längste offene, der aber offenbar erst kürzlich die Spitze verloren hatte, ein 25 mm langer Becher von *A. javanicum.* Die kleinsten und schmalsten vollentwickelten Becher (11 bis 17 mm lang, 2 bis 4 mm breit) fand ich bei dem Nepalesen *A. hodgsoni,* wo von 5 adulten Tieren keines Becher von größeren Abmessungen zeigte.

Ebenso klein oder noch kleiner als bei *A. hodgsoni* scheinen die Becher der *Thecurus*-Arten zu sein (Abb. 13).

Ganz anders sehen die entsprechenden Schwanzborsten bei den langschwänzigen Stachelschweinen aus, bei den Quastenstachlern der Gattung *Atherurus* und den Pinselstachlern der Gattung *Trichys.* Über die Verhältnisse bei *Atherurus* berichtet schon SHAW (1801): „Das Schwanzende trägt eine Quaste von Stacheln bzw. Borsten ganz besonderer Art. Jede besteht aus einem langen schlanken Schaft, der in ziemlich gleichmäßigen Abständen an- und wieder abschwillt; die Verdickungen haben die Form eines Reiskorns, und wenn das freie Ende solcher Plättchenborste unversehrt ist, endet sie mit ebensolchem „Reiskorn". Diese Quaste ist silbrigweiß und besteht aus Borsten verschiedener Länge."

Jede einzelne dieser Plättchenborsten — namentlich die der Asiaten — erinnert im äußeren Erscheinungsbild an die Monilethrix- oder Spindelhaare, bei denen auf pathologischer Grundlage die Haare abwechselnd hellere und dunklere Stellen zeigen, die durch perlschnurartig angeordnete Einschnürungen und spindelförmige Auftreibungen des Haarschaftes bedingt sind. An den Einschnürungsstellen ist die Rindensubstanz dünn, die Cuticula verdickt; die Marksubstanz fehlt ganz oder fast ganz. An diesen verdünnten Stellen bricht das Spindelhaar sehr leicht ab.

Zwischen den Plättchenborsten der Quastenstachler stehen auch einige glatte Borsten gleicher Länge. Das Endplättchen der *Atherurus*-Schwanzborste ist immer wesentlich



a b c d e f g h i

Abb. 15. Plättchenborsten von *Atherurus.* a–g *africanus* Gray; h–i *retardatus* Mohr; a Embryo, b neugeboren, c–i adult. (Aufn.: Büschgens)

länger und auch breiter als die folgenden Plättchen (Abb. 15). Daran ist zu erkennen, ob die Borste vollständig erhalten ist. Wie bei den Rasselbechern der kurzschwänzigen Stachelschweine kann beim *Atherurus*-Endplättchen die Spitze fehlen, doch ist das sehr selten und keineswegs bei jedem Tier zu finden.

Beim Embryo und beim Neugeborenen ist meist nur ein Teil des Endplättchens schon durch die Schwanzhaut durchgebrochen. Je länger die Borste wächst, um so mehr Plättchen erscheinen. Bei afrikanischen Quastenstachlern können es bis zu 6 Plättchen von 5 bis 6 mm und einem Endplättchen von bis zu 10 mm Länge sein. Hier ist der Schaft gerade gestreckt, und die einzelnen Plättchen kann man durchaus mit Reiskörnern vergleichen.

Die Plättchenborsten der asiatischen Quastenstachler haben abweichend von denen der afrikanischen Arten einen leicht spiralig gedrehten Schaft mit nur 2, selten 3 bis zu 10 mm langen Plättchen und einem bis 20 mm langen Endplättchen. Man kann also nach Schaftbeschaffenheit sowie Plättchenform und -größe ohne weiteres feststellen, ob das vorliegende Tier ein Afrikaner oder ein Asiate ist.



Abb. 16. Querschnitt durch Plättchen aus der Schwanzborste von *Atherurus africanus* Gray (oben) und *Ath. macrourus* L. (Aufn.: Dr. H. Oehme)

Die Plättchen unterscheiden sich bei Afrikanern und Asiaten aber nicht nur in Länge und Dicke, sondern auch in der inneren Struktur. Der Sanduhr-artige Querschnitt durch das Plättchen eines Asiaten zeigt einen glatten Innenrand, während der eines Afrikaners nicht weniger als 10 Vorsprünge ins Innere schickt (Abb. 16).

In der Endquaste der Pinselstachler, *Tri-*

chys, finden sich nur glatte, schmale, abgeflachte Borsten, die gleich denen, die man bei *Atherurus* zwischen den Plättchenborsten findet, wie diese hell und wie schmale Pergamentbänder sind, bis zu 20 cm lang werden können, meist aber 5 bis 7 cm lang sind (Abb. 17).



Abb. 17. Pinsel und Einzelborste von *Trichys.* (Nach SHELFORD, 1916)

Zwar werden die Quasten und Pinsel von *Atherurus* und *Trichys* vom erregten Tier auch geschüttelt, können aber nur ein Geräusch von sehr bescheidener Stärke hervorrufen.

Wesentlich anders als bei den altweltlichen ist das Kleid der neuweltlichen Greifstachler und Baumstachelschweine sowie der Borstenstachler *(Chaetomys).* Sie stehen den altweltlichen Stachelschweinen systematisch ziemlich fern, was auch in dem andersartigen inneren Aufbau der Stacheln zum Ausdruck kommt.

Bei *Chaetomys* ist die stachelige Bedeckung des Rückens rudimentär; sie besteht nur aus langen, gewellten Borsten. Der Kopf ist dicht bedeckt mit kurzen scharfen Stacheln, die sich auch über Nacken und Vorderläufe erstrecken. Jedes Haar, jede Borste und jeder Stachel ist gewellt, ähnlich wie die Bartborsten vom Seehund *(Phoca vitulina* L.) (Abb. 18).

Abb. 19 zeigt Querschnitte durch Stacheln vom Urson, *Erethizon dorsatum* L. Hier ist nichts von den einspringenden Leisten, die die Ursache der Längsstreifung bei den *Hystrix*-Stacheln sind, sondern hier umschließt die Rinde das Mark glatt und fest ohne alle Vorsprünge.

Schon der Embryo ist mit Stacheln versehen. WHITNEY (1931) öffnete ein tragendes Weibchen, das einen recht weit entwickelten Fötus enthielt, bei dem lange schwarze Haare die etwa ¼ Zoll langen glatten Stacheln bedeckten. KILHAM (1931) fand einen

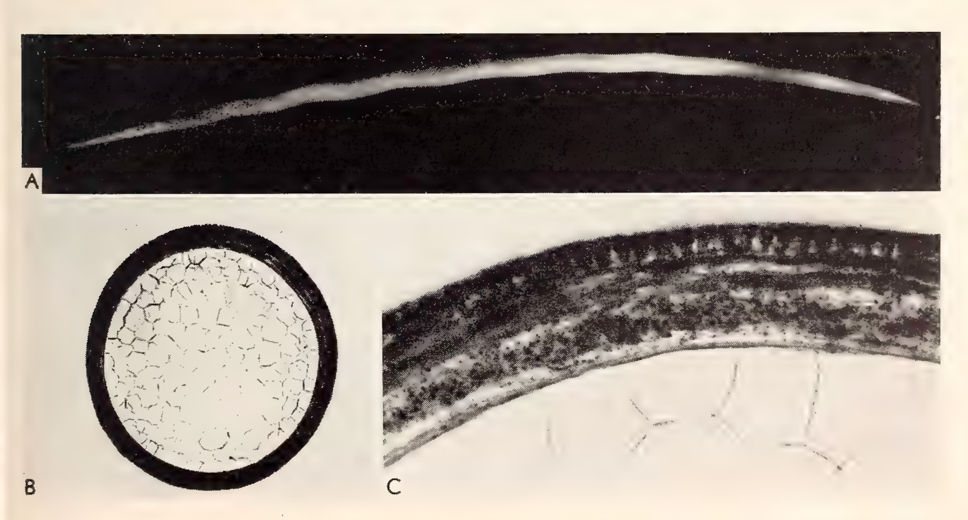


Abb. 18. Die gewellte Stachelborste von *Chaetomys subspinosus* Kuhl; B Querschnitt durch den Stachel; C Randzone stärker vergrößert. (Aufn.: Dr. H. OEHME)

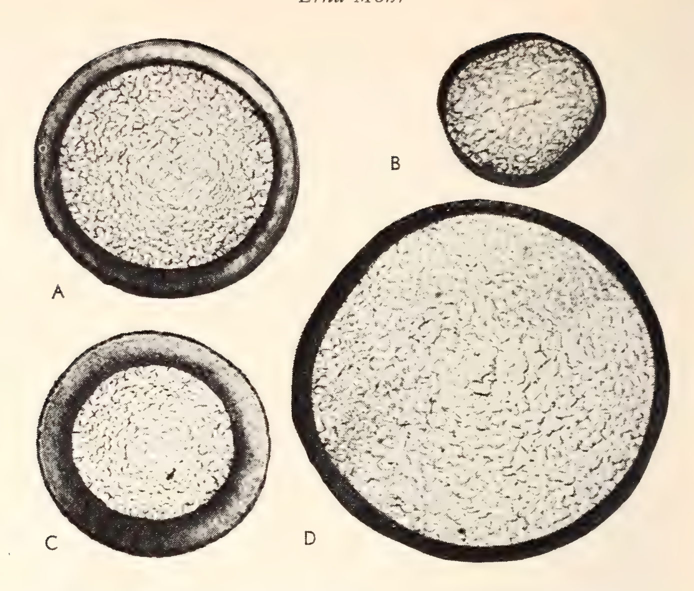


Abb. 19. Querschnitt durch Stacheln von *Erethizon dorsatum* L. A vom Schwanz; B–C vom Kopf; D vom Rücken, alle in gleicher Vergrößerung. (Aufn.: Dr. H. OEHME)

Abb. 20. Stacheln von *Erethizon dorsatum* L. A oben und B unbeschädigter Stachel; A unten und C durch Herausziehen des in die Hand eingedrungenen Stachels beschädigte Epidermisschüppchen. (Aufn.: H. V. D. WERKEN)

geburtsreifen, 1½ pounds schweren Fötus ebenfalls gut behaart und mit ½ Zoll langen Stacheln versehen.

Während beim Embryo die Stacheln noch eine glatte Außenseite haben, ist ein Teil der Stacheln der erwachsenen Baumstachler und Greifstachler am distalen Teil mit wurzelwärts gerichteten Miniaturstacheln besetzt (Abb. 20), die TOLDT (1935) als modifizierte, mit der Spitze basalwärts gerichtete Schüppchen des Oberhäutchens ansieht. Sie sind besonders an dunkelgefärbten Stachelspitzen deutlich erkennbar und sind der Grund dafür, daß die Stacheln, wenn sie mit der Spitze in die Haut eines Gegners geraten, ziemlich fest haften. Aber nicht jeder Urson-Stachel trägt Widerhaken, und die Ausdehnung der rauhen Zone kann recht verschieden umfangreich sein. WHITNEY (1931) berichtet, daß er mehrere Ursons getötet habe, die völlig glatte Stacheln hatten, während bei anderen die mit Widerhaken versehene Region auch einmal fast bis zur Stachelbasis hinuntergehen kann.

Die Stacheln bleiben aber nicht nur im Körper anderer Wesen stecken, sondern durch die Muskelbewegungen des „gespickten" Körperteils arbeiten die Stacheln sich in keineswegs geringem Tempo durch die Muskulatur hindurch wie Alpinisten im Kamin. So berichten SHADLE & PO-CHEDLEY (1949) von einem 12,5 pounds schweren Urson, der einem Mann auf das Bein fiel, wobei die Stacheln bis zu 16 mm tief eindrangen. 87 Stacheln ließen sich gleich entfernen; 79 aber saßen gut fest. Von einem davon war nur noch der Wurzelteil sichtbar, der beim Anheben der Haut gänzlich nach innen verschwand. Nur ganz wenige der Stacheln hinterließen an der Haut keine oder nur rote Flecke von weniger als 2 mm Durchmesser. Deren Entfernung verursachte nur wenig örtliche Unannehmlichkeit. Die tiefer eingedrungenen Stacheln hinterließen rote Flecke von 2 bis 3 mm Durchmesser und verursachten bis in die Zehen ausstrahlende Schmerzen. Der ganze eingedrungene Stachel von 18 mm Länge und an der breitesten Stelle 0,75 mm Dicke, von dem die distalen 11 mm mit Widerhaken versehen waren, hatte sich nach 30½ Stunden 48 mm vom Einstich wieder herausgearbeitet mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 1,05 mm je Stunde. Da der Verunglückte inzwischen geruht und die Muskeln in dieser Zeit ebenfalls ruhten, dürfte die Wandergeschwindigkeit des Stachels zeitweilig noch weit mehr betragen haben.

SHADLE (1947) berichtet von einem Fall, bei dem der Stachel eines neugeborenen Ursons in den Arm eines Beobachters geriet. Etwa 42 bis 45 Stunden nach dem Eindringen kam er 42 mm von der Einstichstelle wieder zum Vorschein, hatte also trotz des Fehlens der Widerhaken nicht viel länger gebraucht als der des erwachsenen Tieres, nämlich ca. 1 mm je Stunde oder 1 Zoll je Tag.

Über Funde von Ursonstacheln in Raubtieren und Fischen gibt es eine umfängliche Literatur. Alle Raubtiere greifen Stachelschweine an, wenn sie ihnen über den Weg

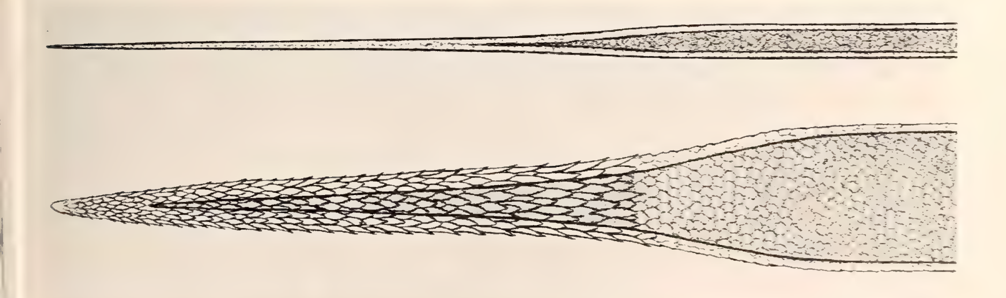
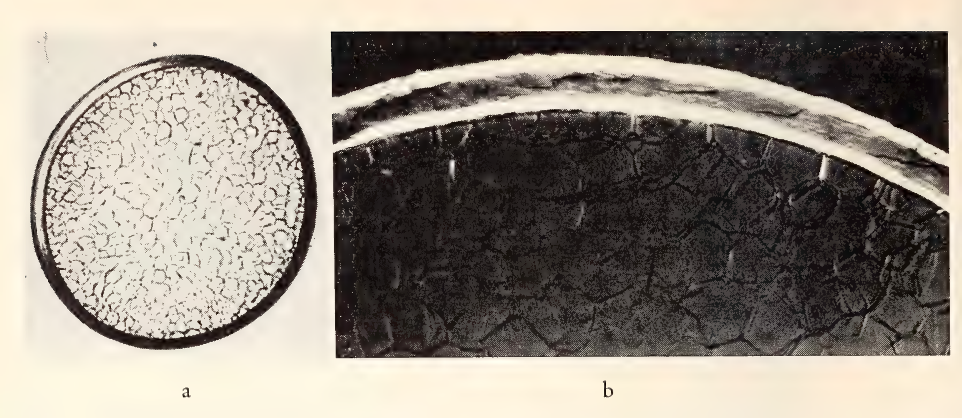


Abb. 21. Stachelende von *Coendou prehensilis* L., schematisch, b stärker vergrößert. (Aus KRIEG, 1929/1948)



a b

Abb. 22. a Querschnitt durch den Stachel von *Coendou prehensilis* L.; b Wandstruktur, stärker vergrößert. (Aufn.: Dr. H. Oehme)

laufen. Viel werden Stacheln gefunden in Puma, Timberwolf und Rotluchs, aber auch in Coyote und Bobcat. Ganz besonders zahlreich findet man sie im Fischermarder. Wölfe packen die Baumstachelschweine bei der Nase und schütteln sie tot. Der Augenschein lehrt, daß verschluckte oder eingedrungene Stacheln keineswegs unbedingt tötlich sein müssen.

Der Urson ist ebensowenig wie der Greifstachler, *Coendou prehensilis* L., gegen die eigenen Stacheln gefeit. So berichtet Cameron (1949) von einem Tier, dem beim Fang in einer Falle ein Stachel in die Bauchhaut eingedrungen war. Es zog den Stachel mit einer Hand heraus und ließ ihn mit ausgestrecktem Arm einfach hinunterfallen. An der Selbstverständlichkeit, mit der diese Operation ausgeführt wurde, merkte man, daß solche dem Tier nichts Ungewöhnliches war. Shadle (1955) beobachtete Ausziehen eingedrungener Stacheln mit den Zähnen, Abnehmen mit der Hand und Beiseitelegen.

Sowohl bei Ursons als auch bei Greifstachlern gibt es Arten, deren Stachelspitze weiß bzw. hell, und solche, wo sie dunkel ist. Es gibt auch Arten, bei denen die Stacheln des Hinterrückens dunkel-, die der Mantelregion hellspitzig sind *(Coendou quichua* Thomas, *C. villosus* Cuvier). Beim neugebildeten Stachel ist der helle Stachelteil oft zitronengelb, verbleicht im Lauf der Zeit und wird dann bei der nächsten Mauser wieder durch einen gelben Nachfolger ersetzt.

Die Stacheln der Greifstachler haben die gleichen Widerhaken bzw. sehr ähnliche wie die des Ursons. Ein leicht schematisiertes Bild davon gibt Krieg (1929, 1948). Der Querschnitt hat Ähnlichkeit mit dem vom Urson (Abb. 19) und vom Borstenstachler (Abb. 18). Wie die des Ursons sitzen sie einem kurzen, fadendünnen Stiel auf. Wegen der starken Markschicht nehmen die Stacheln der Südamerikaner Farbe gut an. Früher färbten die Indios sie mit pflanzlichen Farbstoffen, heute zumeist mit Anilinfarben. Die gefärbten Stacheln werden aufgeschlitzt und durch die Zähne gezogen, um breiteren „Bast“ zu bekommen. Damit werden sehr farbenfreudige kunstvolle Stickereien ausgeführt, da sie immer ziemlich starr bleiben, meist in geometrischen Figuren. Aber auch die ungefärbten Stacheln werden ähnlich denen der altweltlichen Stachelschweine zur Verzierung der verschiedenartigsten Gegenstände verwendet, selbst als Lippenzierde.

Die vorliegende Arbeit wurde mir ganz wesentlich erleichtert durch das nimmermüde Interesse, das Herr Prof. Dr. H. Dathe, Berlin-Friedrichsfelde, an ihr nahm und dadurch, daß er die Hilfsmittel seiner Photostelle zur Verfügung stellte. So danke ich besonders ihm, Herrn Dr. H. Oehme und den technischen Helfern für alle unentwegte Hilfe. Das benutzte Material

entstammt den Museen Kopenhagen, Amsterdam, Leiden, Tervuren, Wien, Moskau, Frankfurt und Hamburg, sowie den Zoos Rotterdam, Zürich und Friedrichsfelde, wofür den jeweiligen Sammlungs- und Zooleitern herzlich gedankt sei.

Zusammenfassung

Die verschiedenen Elemente der Körperbedeckung alt- und neuweltlicher Stachelschweine werden in Habitus- und Microphotos gezeigt. Sie sind teilweise bei der Bestimmung der Arten nützlich.

Summary

The various coat-elements of Old World and New World porcupines are discussed and shown in habitus photos and microscopic slides. Some of them are useful to point out systematical differences.

Literatur

Blumenbach, J. F. (1810): Abbildungen naturhistorischer Gegenstände etc.; 2. ed., Göttingen. — Cameron, A. W. (1949): Porcupine extracts quill; Canad. Field.-Nat. **63**, p. 43. — Dathe, H. (1963): Ein verkrüppelter Stachelschwein-Stachel; Natur und Museum **93**, p. 185–186, 2 Abb. — Günther, A. (1876): Report on some of the additions to the collection of mammalia in the British Museum; P. Z. S. London, p. 736–751, pls. — Kurt, F. (1963): Zum Stachelausfall beim Greifstachler; Zft. Säugetierkd. **28**, p. 119–120, fig. — Kilham, L. (1931): A pregnant porcupine; Jl. Mammalogy **12**, p. 318–319. — Krieg, H. (1929): Zur Ökologie der großen Nager des Gran Chaco und seiner Grenzgebiete; Zft. Morphol. u. Ökol. d. Tiere **15**. — Krieg, H. (1948): Zwischen Anden und Atlantik; München. — Lochte, Th. (1957): Die Haare, Borsten und Stacheln des Stachelschweines *(Hystrix hirsutirostris);* D. Zool. Gart. N. F. **23**, p. 145—162, 7 Abb. — Marsden, W. (1811): The history of Sumatra, containing an account of the governments, laws, customs and manners of the native inhabitants etc.; 3. ed., London. — Meijere, J. C. H. de (1894): Über die Haare der Säugetiere, besonders ihre Anordnung; Morphol. Jahrbuch **21**. — Mohr, E. (1963): Zur Nomenklatur und Systematik der Pinselstachler, Gattung *Trichys,* Günther, 1876; Zft. Säugetierkde. **28**, p. 294–301, 5 Abb. — Shadle, A. R. (1947): Porcupine spine penetration; Jl. Mammal. **28**, p. 180–181. — Shadle, A. R. (1955): Removal of foreign quills by porcupines; Jl. Mammal. **36**, p. 463–465. — Shadle, A. R., & Po-Chedley, D. (1949): Rate of penetration of a porcupine spine; Jl. Mammal. **30**, p. 172–173, 1 Abb. — Toldt, K. (1912): Beiträge zur Kenntnis der Behaarung der Säugetiere; Zool. Jahrb., Systematik, **33**. — Toldt, K. (1935): Aufbau und natürliche Färbung des Haarkleides der Wildsäugetiere; Leipzig. — Shaw, G. (1801): General Zoology or systematic natural history, Vol. 2, part 1; London. — Shelford, R. W. C. (1916): A naturalist in Borneo; London. — Werken, H. v. d. (1961): Oerzon, het amerikaanse boomstekelvarken *(Erethizon dorsatum* L.); „Artis“ **6**, p. 198—205, figs. — Whitney, F. (1931): Barbless quills of porcupine; Jl. Mammal. **12**, p. 433.

Anschrift der Verfasserin: Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn I, Kraemerstieg 8

Supernumerary Teeth in the Deer Mouse, *Peromyscus*

By Walter Sheppe

Eingang des Ms. 25. 3. 1963

In mammalian species the number of teeth is usually constant, but supernumerary teeth are occasionally reported. Extra teeth in muroid rodents are of interest because of their possible bearing on the homologies of the molariform teeth.

It is usually thought that the three molariforms of muroids represent the three original molars and that all four premolars have been lost. An occasional skull has a fourth tooth behind the third molar, and this has been interpreted as a reappearance

of the true third molar. If this interpretation is correct the so-called first molar must be a premolar, and it has been interpreted as the fourth deciduous premolar (HINTON, 1923; JOHNSON, 1952). The correct muroid dental formula then would be 1012/1012, rather than the usually accepted 1003/1003.

In examining some 2800 skulls of *Peromyscus* (Family Cricetidae) for systematic purposes I have noticed two cases of supernumerary molariform teeth. A female *P. maniculatus austerus* (WS 1313, from 1500 feet on Mt. Seymour, British Columbia, Canada) has a simple peg tooth behind M_3 (Fig. 1). The other molars of both upper and lower jaws are normal in size and shape. None of 14 other specimens from this locality have supernumerary teeth.

A male *P. maniculatus macrorhinus* (British Columbia Provincial Museum 3311, from Lowe Inlet, B. C.) has four teeth in the molar row in each upper jaw. Twenty other skulls from Lowe Inlet have only the usual complement of molars.

The most striking feature of PM 3311 is that on both sides the entire tooth row is involved. None of the upper molars are entirely typical in size and shape, and the two sides are not symmetrical. The lower jaw has the usual three molars on each side, but one of these is atypical in form.

The typical cricetid upper molar has prominent paracone, protocone, metacone, and hypocone, with distinct anterior cingulum and smaller posterior cingulum (WOOD and WILSON, 1936; HOOPER, 1957). Often there are accessory lophs and styles. In *Peromyscus* M^2 shows this form, but M^1 is much elongated by the development of the anterior cingulum into a large anterocone. M^3 is much reduced in size, principally by the great reduction of metacone, hypocone, and posterior cingulum. See Figure 2.

Usually M^1 is elongate, but in PM 3311 both right and left M^1 are circular in shape (Fig. 3). The anterocone is much reduced, and there are five cusps arranged in a circle around a central cusp of uncertain homology, perhaps the paracone. The left M^1 is distinctly smaller than the right (2.1 mm long vs 2.5, typical condition — 3.3). The right tooth has four roots instead of the usual three.

In the second tooth on the left side the paracone is detached from the margin, and the anterior cingulum is extended around labial to it. The second tooth on the right side and the third on the left are fairly typical M^2. Apparently during development the tooth bud for M^1 on the left split, producing two deformed teeth.

On the right side the third tooth is similar to the usual M^3, and the fourth tooth is a small version of the third. Perhaps on this side M^3 has been duplicated, but the roots of the third and fourth teeth are entirely different.

Typically the upper molars have two roots on the labial side and a single root on the lingual side. In PM 3311 not all of the roots can be seen clearly. The molars on the left side seem to have the usual three roots, but in M^1 they are placed somewhat differently because the tooth is shorter. On the right side M^1 has three roots along its anterior border, and apparently one posterior root. Right M^2 seems to have the usual three roots. The third tooth has two roots, one anterior to the other. The fourth tooth has two roots, side by side.

The lower molars of *Peromyscus* are similar to the upper ones, but the four major cusps are termed protoconid, metaconid, hypoconid, and entoconid. M_2 is typical, and M_1 is lengthened by a large anteroconid. M_3 is less reduced than M^3, and the posterior cusps are much better developed.

The lower molars of PM 3311 are typical except for the left M_3. This tooth is short and the posterior cusps are not developed. The other teeth have the usual two roots, anterior and posterior, characteristic of the lower jaw, but left M_3 seems to have only one root.

In spite of the unusual nature of the molars of PM 3311 they occlude well and all of them show wear. The pattern of wear is a bit unusual, making it difficult to com-

pare certain parts of the molars with the typical condition. This mouse was at least several months old when trapped, and of average size, so must have been able to feed without difficulty.

The attempt to interpret supernumerary molars as atavistic reappearances of teeth that have been lost in the course of evolution has been criticized (DIAMOND, 1952, p. 192; KRUTZSCH, 1953). Among the arguments against it are the fact that in various mammals there may be an excess number of any kind of tooth, including canines. Since there was never more than one canine a second one could not represent one that had been lost. Furthermore, supernumerary teeth often closely resemble one of the normal teeth, and presumably represent a duplication of that tooth. Certainly the atavistic theory seems unlikely on genetic grounds.

In the two skulls reported here, the fourth tooth in WS 1313 and the extra tooth on the right side in PM 3311 could conceivably represent a lost third molar, but the extra tooth on the left side in PM 3311 could not. Nor could the unusual size, molar pattern, and roots of right and left M^1 and left M^2 and M_3 in PM 3311 be explained on this basis.

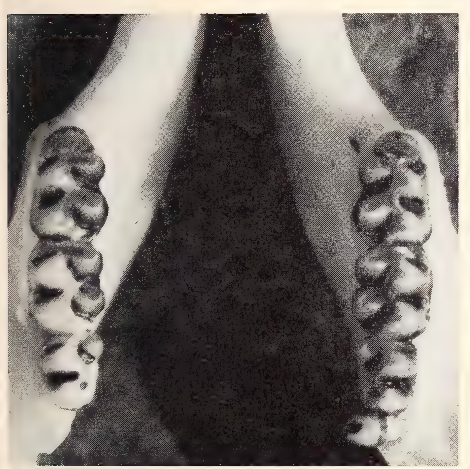


Fig. 1. The mandible of *P. maniculatus austerus* (WS 1313). The supernumerary tooth is in the lower right corner.

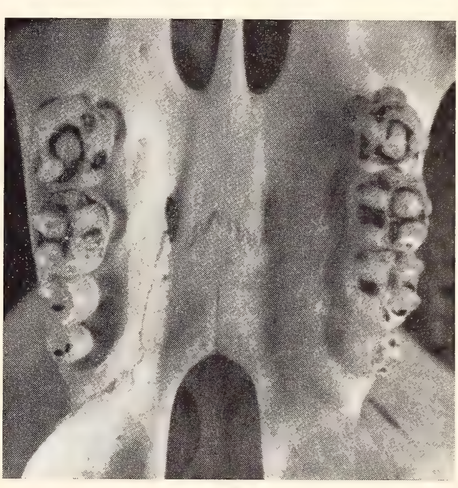


Fig. 3. Upper molars of *P. maniculatus macrorhinus* (PM 3311) showing extra teeth and abnormal cusp patterns. Right M^1 is in the upper left corner.



Fig. 2. Normal upper molars of *P. maniculatus austerus*

In the evolutionary history of a tooth there is a time when it occurs in almost all individuals. If for some reason the genes necessary for its development begin to be lost by the population the tooth will appear less and less frequently and eventually it will be quite rare. The third molars of man and the canines of some ungulates seem to be in different stages of this process.

Eventually all genetic basis for the tooth will be lost and the tooth will dis-

appear from the population. If a tooth later appears in the same place it will be because of either a new mutation or some developmental accident without genetic basis. It will not be a reappearance of the lost tooth, though in practice it probably will be impossible to distinguish these two situations.

It should be noted that this interpretation of supernumerary teeth does not imply rejection of the idea that the first molariform in these mice represents the fourth deciduous premolar. This idea rests primarily on other grounds.

Acknowledgements

Dr. Albert E. Wood and Dr. Carl Gans read the manuscript and made a number of helpful suggestions. Mr. Charles Guiguet checked a number of skulls for me. Miss Charlyn Rhodes prepared the photographs. I am gratefull to all of them for their help.

Summary

Three supernumerary teeth are described from two skulls of *Peromyscus maniculatus.* In the skull with an extra upper molar on each side some of the molars are markedly deformed. It is concluded that these extra teeth were caused by developmental anomalies and do not represent vestigial third molars.

Zusammenfassung

Drei überzählige Zähne von zwei Schädeln von *Peromyscus maniculatus* werden beschrieben. Ein Schädel hat einen extra Oberbackenzahn an jeder Seite, und einige merklich deformierte Backenzähne. Diese überzähligen Zähne scheinen durch Entwicklungsanomalien verursacht zu sein und stellen nicht verkümmerte dritte Backenzähne dar.

Literature

Diamond, Moses (1952): Dental anatomy; 3rd ed. New York: Macmillan, 471 pp. — Hinton, Martin (1923): The dental formula of the Muridae, with especial reference to the "mp. 4" theory; Ann. & Mag. Nat. Hist., ser. 9, 11: 162–170. — Hooper, Emmet (1957): Dental patterns in mice of the genus *Peromyscus.* Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. No. 99, 59 pp. — Johnson, David (1952): The occurrence and significance of extra molar teeth in rodents; J. Mam. 33: 70–72. — Krutzsch, Philip (1953): Supernumerary molars in the jumping mouse *(Zapus princeps);* J. Mam. 34: 265–266. — Wood, A. E., and R. W. Wilson (1936): A suggested nomenclature for the cusps of the cheek teeth of rodents; J. Paleontol, 10: 388–391.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Walter Sheppe, Department of Biology, State University of New York at Buffalo, Buffalo 14, N. Y.

The monk seal of the Pacific

By Judith E. King

Eingang des Ms. 22. 3. 1963

Seals are well known animals, particularly those of the colder Arctic and Antarctic waters. The Ringed, Bearded and Harp seals, and the Walrus, for example, live in the Arctic and rarely come far south. At the other end of the world the Ross, Weddell and Crabeater seals live on the Antarctic ice. Grey and Common seals are animals of more temperate waters, both including the British Isles in their range, and the latter also occurring on the German and Netherlands coasts. Where the distribution of seals inclines towards tropical waters, a cool current can usually be found occupying much the same area, and this can explain the southerly distribution of the Californian sea lion and the northern Elephant seal for example. Perhaps the only seals that can really be called tropical are the monk seals *(Monachus)*.

The three species of monk seals have widely different distributions, the Mediterranean monk seal *(M. monachus)* being found along the less inhabited coastal regions of the Black Sea and Mediterranean, and down the African coast as far as Cap Blanc. The West Indian monk seal *(M. tropicalis)*, now possibly extinct, lived in the Gulf of Mexico and on the islands of the Caribbean Sea. Most isolated of all, the Laysan, or Hawaiian monk seal *(M. schauinslandi)* lives on the islands of the leeward chain of the Hawaiian Islands.

Because of its distribution, it is not surprising that, of the three species, the Hawaiian animal was the last to be described. The Mediterranean seal was first named in 1779 from a specimen caught off the Dalmatian coast two years earlier; the West Indian seal was named in 1850, but scientific recognition did not come to the Laysan seal until 1905. In history too, this seal lags behind the others. The Mediterranean seal was known to the classical Greek writers such as Pliny and Homer and there are many legends attached to the animal; the West Indian seal was noted by Columbus in 1494, but there seem to be no records of the Laysan seal until 330 years later – in 1824.

The remoteness of the islands on which they live is undoubtedly the reason for this lack of records. The chain of Hawaiian Islands, near the centre of the North Pacific Ocean, stretches for nearly 2,000 miles, and Hawaii, at the south eastern end of the chain is about 2,000 miles from San Francisco. The Hawaiian chain can be divided into the Hawaiian Islands proper, fom Niihau to Hawaii, and the leeward chain from Nihoa (= Bird) Island to Kure (= Ocean) Island. (Fig. 1) The former are volcanic islands, increasing in height, from about 1300 feet to over 13,000 feet, as they decrease in age, Hawaii

Fig. 1. Map of the Hawaiian chain of islands

itself being the highest and youngest, and the only one with active volcanos. Of the leeward chain, Gardner, Necker and Nihoa Islands are volcanic, and only French Frigates Shoal has sandy islands surrounding the volcanic pinnacle; and the remaining islands are low coral atolls, with heights up to about 50 feet. The entire leeward chain of islands forms the Hawaiian Islands Bird Reservation, and only Midway and French Frigates Shoal are inhabited, the former by a U.S. Naval Station, and the latter by a U.S. Coast Guard Unit.

Necker Is. and French Frigates Shoal were the earliest discoveries of the leeward chain, both being found by the French explorer La Pérouse in November 1786. La Pérouse paid great attention to the discovery of these islands, naming the shoal in honour of his two ships and spending some time establishing its exact position because it was only the swift appreciation of the significance of the unexpected breakers that saved the ships from foundering and he mentioned that "it was very near being the termination of our voyage". He did not, however, record the presence of any seals. The remaining islands were discovered between 1789 and 1872.

Although there may have been earlier expeditions, the classical first reference to a sealing trip is that of the brig Aiona that set out from Hawaii in 1824, but there are no records of the numbers caught. There is some doubt about the authenticity of the numbers obtained by the 'Gambia', on which trip, in 1859, Midway was discovered. It is not proposed to go into the history of the sightings and countings of this seal in detail, as this has been adequately done before, but it is instructive to display the main records in tabular form. Although presumably numerous enough to have been exploited commercially up to about 1824, visitors to the islands for nearly a hundred years after this date saw only occasional animals, or perhaps small groups. Certainly the survivors of U. S. S. 'Saginaw' existed partly on the seals of Kure Id in 1870, but the crew of the wrecked 'Wandering Minstrel' saw no seals on Midway during the fourteen months they spent there in 1888–9. Until 1909, when the Bird Reservation was formed, the guano and feather by-products of the numerous colonies of sea birds were utilized, and the table indicates that it is from about this date that the gradual recovery of the seal colonies took place. Of recent years, much more attention has been paid to this seal and accurate counts have been made. It is very pleasing to be able to see the gradual increase in numbers and to know that this animal is not now thought to be in danger of extinction.

Dr. Hugo Schauinsland, who was director of the Bremen Museum and after whom the Laysan monk seal is named, spent three months on Laysan in 1896. While there he met Max Schlemmer who was in charge of the guano works and who had killed seven seals in the course of his 15 years on the island. The skull of one of the animals forms the type (Matschie 1905), and is in the Zoological Museum, Berlin (No. 32795), where there are also believed to be the facial regions of two other skulls collected at the same time. In the Bremen Museum there is a stuffed animal brought back from the same expedition.

Of typical Phocid appearance, the adult Laysan seal measures about 7 ft to 7 ft. 6 ins. (2.13–2.28 m) from the tip of the nose to the tip of the tail, females being slightly larger than males. When clean and newly moulted they are dark silvery grey dorsally, shading to a light silvery white or grey ventrally. The adult males are generally, but not invariably, darker than the females. During the course of the year the brightness of the new coat fades and the animals become much browner. Moulting of the old coat may take place between the middle of May and the middle of October in adult animals and until about the middle of November in subadults. Females do not moult until they have weaned their pups. Moulting starts at the anterior end of the body, round the face and neck, and then spreads along the ventral surface and sides, so that the back of the animal and the hind flippers are the last to change.





Figs. 2 and 3. The Laysan monk seal on the coral sands of Midway Island. Photos by courtesy of Dr. A. M. BAILEY, Denver Museum of Natural History, Colorado, U. S. A.

The method of moulting is that common to Phocids in general, but is of the more drastic nature that has been particulary noticed in the Elephant seal. The old hair comes off in patches, held together by the outer layer of the epidermis, which is also shed. If a piece of this shed skin is examined the old hairs can be seen protruding on one side, and their roots on the other.

Although a number of pups have been tagged, hardly enough time has yet passed for there to be definite information about the age at which the seals first start to breed. It is thought that they may be sexually mature at about three years. The pups may be born at any time between the end of December and the beginning of June, although most births occur from the middle of March to the end of May. At birth the little seal is thin and active and can, if necessary, swim. It weighs about 36 pounds (16,3 kg), is 39 inches (100 cms) from nose to tail, and has a coat of soft black hair which it loses when it is between 30 and 40 days old. This post natal moult is of the ordinary kind, the hairs falling out individually, not attached to pieces of epidermis. The new coat, which has slowly replaced the black one is very much the same colour as that of the adult seal. Although slim when it is born, the young seal puts on weight very quickly, doubling its birth weight by the time it is about 17 days old, and



Fig. 4. Female Laysan monk seal with pup. (Photo: Dr. VERNON E. BROCK, Fish and Wildlife Service, Washington D. C.)

quadrupling it by about 37 days, so that by the time it is weaned it may weigh between 95 and 160 pounds (43-72,5 kg). The pup is suckled for about five weeks, and as the mother does not feed during this time she gets very thin. There is a tendency for the larger, fatter mothers to produce pups that grow quicker and moult faster than the pups of smaller mothers.

The mother seal takes care of her pup. She responds to any cries of distress, and protects it by placing her head and neck over its back. She is agressive towards other seals, and to humans too, until the pup is weaned. A lost pup will bleat loudly and plaintively until, guided by the sounds, its mother finds it.

The monk seals prefer to lie on the sandy beaches of their coral islands, often under the shade of the *Scaevola* bushes. More seals are on land during the afternoon, and they are probably crepuscular or nocturnal feeders. They feed on fish which they obtain from the floor of the comparatively shallow lagoons, and do not spend much time in deeper waters. Deep water is, nevertheless, no barrier to them, as they have been seen far from the islands, and, although they do not usually do so, there is a record of an animal reaching Hawaii. They are normally fearless of man unless actively annoyed, and on the few islands where they come into regular contact with men they tend to seek the quieter beaches.

Few animals have been kept in captivity, but those in the Waikiki Aquarium have been noted as being playful, and relatively friendly towards their keepers. Turtle inhabitants of the same pool were annoyed by the seals, and had to be removed, but after an initial period of fright, they got on well with a pilot whale.

Amongst the rest of the Pinnipedia, the monk seals are more closely related to the southern Phocids – the Weddell, Crabeater, Leopard and Ross seals. This relationship is indicated by combining them in the subfamily Monachinae, and some of the characters they share are: – the possession of only two incisors in each side of each jaw; the more horizontal position of the anterior nares; the hind flippers with the outer digits considerably longer than the inner ones, and the claws on all these digits reduced. There are various similarities in the behaviour and in the skeleton also, that indicate that the relationship is closer between these two groups of seals than it is between them and the northern Phocinae. The monk seals themselves are distinguished from the southern Phocids by their possession of four mammary teats and smooth, not beaded, whiskers, and it is curious that these two characters are only

otherwise found in the Bearded seal, *Erignathus*. The broad, heavy teeth of the monk seals distinguish them from all other seals, and small differences in the arrangement of the cusps make it possible to tell the teeth of the three species, one from another. Relatively few skulls of monk seals are available, and the little comparative work that has been done indicates that, in general, the Laysan and West Indian seals are more closely related to each other than to the Mediterranean seal. Similarly, although only a single, juvenile, Laysan seal skeleton has been examined, the same relationship predominates.

Table showing monk seal population on Hawaiian islands

	1824	1870	1888-9	1902	1911	1912-13	1923	1930	1936	1939-40
Ship	'Aiona'	'Saginaw'	'Wandering Minstrel'			'Thetis'	'Tanager'			
Kure		present					plenty			
Midway			occ. seen	occ. seen		groups 5—6				seen
Pearl + Hermes				some		ca 60	400*	68		
Lisianski				reg. seen		2				
Laysan				reg. seen	none seen	1				
French Frigates						none seen			5	
Reference No.	4.	12.	2.	4.	2.	2.	1.	2.	2.	3.

	1949	June 1950	1951	May 1951	June 1951	March 1954	Nov. 1954	Jan. 1955	May 1955	Feb. 1956	Spring 1957	Spring 1958
Kure	20—30		70				60				128	142
Midway	8	Few			24		25	26	30		71	76
Pearl + Hermes	100+	100		present	180		96				290	338
Lisianski		100		195	70	115	76		100		256	281
Laysan	20—30	50		174	119		60	101			233	326
French Frigates		8		9	12					32	35	43
Reference No.	2.	10.	2.	10.	10.	10	10.	10.	10.	10.	5.	9.

Note: occ. = occasionally; reg. = regularly; * 400 includes Ocean Id as well.

Summary

The account of this seal is taken from the references listed. — Monk seals are the only really tropical seals, and of the three species, the Laysan seal is the most recently discovered, and its distribution, history, and present population is noted. — A brief description of the seal, its life history and relationships is given.

Zusammenfassung

Mönchsrobben sind die einzigen wirklich tropischen Flossenfüßer, und unter den drei Species ist die Laysan-Robbe die zuletzt und erst spät entdeckte. Ihre Verbreitung, Geschichte und derzeitige Populationsgröße werden gezeigt. Eine kurze Beschreibung der Robbe, ihrer Lebensweise und ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen wird gegeben.

References

ALLEN, G. M. (1942): Extinct and Vanishing mammals of the Western Hemisphere; Special Publ. No. 11. Am. Comm. Int. Wildlife Protect. 620 pp. — BAILEY, A. M. (1952): The Hawaiian Monk Seal; Mus. Pictorial, Denver. 7:1–32. — BLACKMAN, T. M. (1941): Rarest Seal; Nat. Hist. N. Y. **47**:138–139. — BRYAN, W. A. (1915): Natural History of Hawaii; 1–596 pp., pl. 117, Honolulu. — KENYON, K. W., and RICE, D. W. (1959): Life History of the Hawaiian monk seal; Pacific Science, **13**:215–252. — KING, J. E. (1956): The monk seals (genus *Monachus);* Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool. **3** (5):203–256. — KING, J. E., and HARRISON, R. J. (1961): Some notes on the Hawaiian monk seal; Pacific Science. **15**:282–293. — MATSCHIE, P. (1905): Eine Robbe von Laysan; Berlin Sitz. Ber. Ges. Naturf. Freunde. 254–262. — RICE, D. W. (1960): Population dynamics of the Hawaiian monk seal; Journ. Mamm. **41**:376–385. — SVIHLA, A. (1959): Notes on the Hawaiian monk seal; Journ. Mamm. **40**:226–229. — WAHLERT, G. VON (1956): Die Typen und Typoide des Überseemuseums Bremen. 4: Die Laysan-Robbe, *Monachus schauinslandi* Matschie, 1905; Veröff. Überseemuseum Bremen. A. **2**: Heft 6. 365–366. — WETMORE, A. (1925): Bird life among lava rock and coral sand; Nat. Geogr. Mag. **48**: 77–108.

Anschrift der Verfasserin: JUDITH E. KING, British Museum (Natural History), Cromwell Road, London, S. W. 7

Archaic pattern in the horse and its relation to colour genes

By H. HUITEMA

Eingang des Ms. 19. 5. 1963

Amongst horses in pre-war Holland it was very uncommon to encounter animals with colours other than black, brown, bay, chestnut, roan and grey. Only occasionnally some less common colours could be seen in imported horses, as for example on Russian ponies.

The scarcity of these uncommon colours may be the reason why until I came to Indonesia I had seen only a few horses with a backbone stripe and never yet the so-called zebra markings or tiger stripes on the legs. In Indonesia, especially on the isle of Timor, I noticed very often that horses with a yellowish or buffy bay coat colour combined with a black mane, tail and points, had a black eel stripe along the backbone. In addition they had the tiger striping on the legs, namely the transversal dark stripes across the back of the fore-arm and on the inside, but occasionnally also on the outside of the tarsal joint.

Later I noticed that the same pattern could also occur in mouse coloured horses in Indonesia. Once my interest had been roused to this phenomenon, I gradually became aware of the fact that this tiger striping is well known not only in the wild horse *(Equus przewalskii),* but also in the "reconstituted tarpan“ and moreover it is rather a common trait in dun coloured horses.

Personally I saw it in Europe in the Highland Garron, the Norwegian fjord pony, in a few Welsh and Islandic ponies and an indication of it in a few Shetland ponies.

I have also seen it several times in the Netherlands in the small horses imported from East-European countries for delivery work, once in a Canadian horse and once in a Dutch horse of the Groningen breed. The fact is that the pattern occurs in the wild horse, is frequently seen in the more primitive breeds, whilst a similar coat pattern can be met in the Abyssinian wild ass (striped legs) and in the Nubian wild ass (eel stripe and shoulder cross) and its domesticated descendants (eel stripe, shoulder cross and sometimes as well striped legs). It also of course occurs in the zebra. This has led me to suggest the expression "archaic pattern", to indicate a sort of common ancestry for the above mentioned species. An advantage of the use of the word "pattern" is, that it emphasizes a difference from what are correctly called "markings", namely the irregular white patches on the head (star, blaze) and on the legs (white pastern o. s. o.). All the horses in which the pattern was clearly seen, had one character in common, namely that the coat colour denoted the presence of the colour gene D (dun), which dilutes the original colour to a lighter shade. Not every dun coloured animal however shows the pattern, and even when present the extension and shape of the dark patches and stripes vary considerably. In addition, I saw the pattern in horses with a coat colour which did not at first sight indicate the presence of the dun gene. Although the pattern is variable, I would regard the following as the main characteristics:



Abb. 1

On the head. Here we can sometimes find a round black spot in the masseter area. (Fig. 1 a and b). I have seen it only thrice and only in blue and mouse dun Highland Garrons. Among these three animals there happened to be an unbroken three year old, so the patch can not be due to harness pressure.

On the front leg. a. Here stripes run across the back of the leg. These vary in number, can be narrow or broad and close together or farther apart. Usually they are horizontal, but sometimes more oblique. In one of the Przewalski stallions of the Rotterdam Zoo a stripe runs almost vertical along the inside of the leg and encircles the chestnut. b. Sometimes a black patch is seen on the outer front side of the fore-arm, situated rather high. In horses where this patch was present, I found that it always had approximately the same shape and occupied the same site. Fig 2 a, b, c, d, e and f.

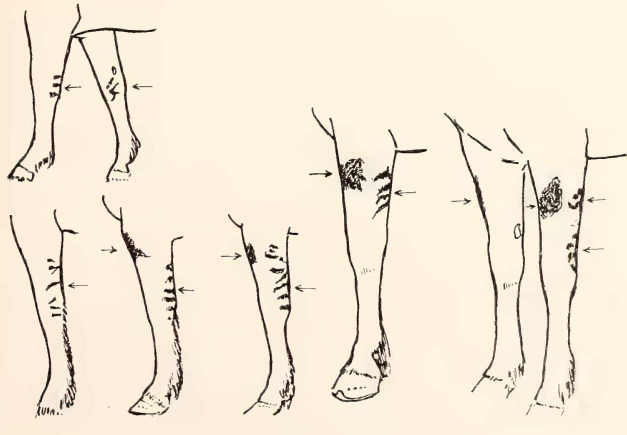


Abb. 2

On the hind leg. The striping here is somewhat less distinct and extensive than on the front leg. Often it is only seen at the inner side of the tarsal joint, less common also on the outside. The striping is irregular in shape, number and distance between the stripes. Fig. 3 a, b, c.

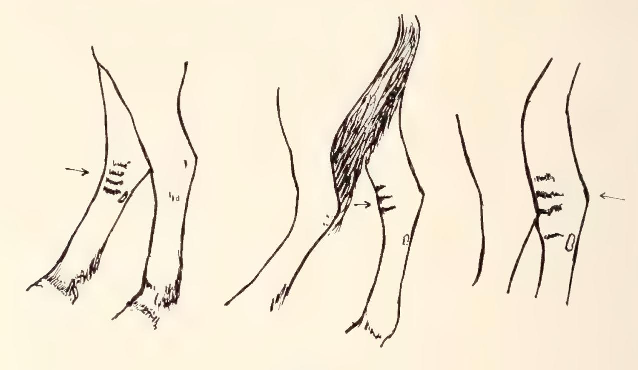


Abb. 3

On the withers. In some horses there occurs a smaller or larger dark patch on the withers. This is usually much less well defined and broader than the shoulder stripe of the ass and is also shorter and not always connected with the backbone stripe. In a cream dun of the Highland Garron breed I saw it once very distinctly as a triangular black patch. In a mouse dun of the same stud it was rather large and in front of this patch on the withers there was another large one on the neck. Fig. 4 a and b.

On the backbone. When the backbone stripe is complete it runs from mane to tail and can be regarded as an elongation of the dark middle part of the mane running backwards and being still visible at the root of the tail. In many cases it is however incomplete, very narrow or hardly discernable even in animals who have otherwise distinct leg striping.



Abb. 4

Once I saw in a Highland Garron that the rather broad backbone stripe had short transversal offshoots, simulating the upper ends of real zebra stripes on the body.

Dr. Erna Mohr was so kind to send me some photographs of horses with a similar pattern on the croupe and the root of the tail. In one of these cases the real backbone stripe was replaced by a short longitidunal chain of dark patches in this area. Fig. 5 a and b.

Although I have sometimes seen an indistinct backbone stripe in bay coloured hunter type horses and even once weak striping across the back of the forearm in such an animal, it can generally be assumed that the described pattern is only well developed in dun coloured horses. Whether the dun gene was really absent in these animals is unknown to me.

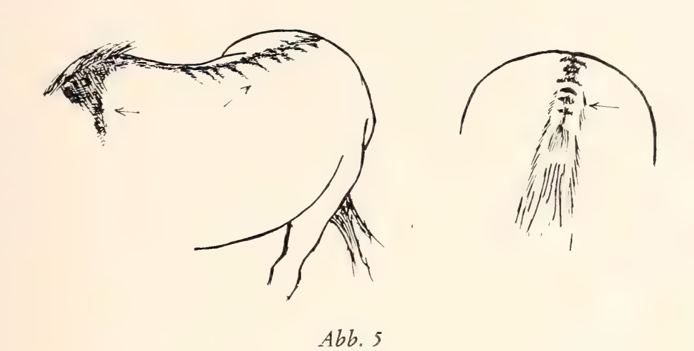


Abb. 5

To procure the mouse – or blue dun colour the following genes have to be present: C (colour), B (black) and D (dun).

If the gene I (inhibition) is also present, then we get yellow and cream duns. It should be noted that when the gene I is present in horses together with genes C and B, the black is restricted to the mane, tail and end parts of the legs.

It is not sure yet whether there are one or more genes D, nor exactly what is the result of the presence of the D gene in heterozygotic or homozygotic form. There is rather a wide variation in shade especially among the yellow duns, whereas on the other hand the yellowish bay tinge, in which the described pattern is often very distinct, occurs in quite a number of animals, for instance in Timorese ponies.

The fact that Norwegian fjord ponies are always lighter or darker yellow dun but never bay coloured, might be explained by the assumption of two dun genes. For one of these genes then this breed would be homozygotous, whereas the other gene could be present either in homozygotic or heterozygotic form or even be absent.

I mentioned already that the pattern can also be seen in animals in which the coat colour does not at once suggests the presence of the D gene. In a stud of Highland Garrons I noticed a number of animals with peculiar colour shades. These horses were definitely greys but with a creamy, buffy or mud coloured tinge, whereas the older animals were less white than is usually the case with greys. I wondered which gene conformation could be responsible for these colours, until closer examination revealed the described pattern, here visible as a rather indistinct backbone stripe and with sometimes weak, sometimes more distinct leg striping. Inquiry into the descent of these horses showed with certainty that a muddy tinged grey with a backbone stripe and weak but still clearly discernable leg striping had an ordinary grey dam but a mouse dun sire.

It seems very probable that indeed the dun gene plays a role in the formation of these peculiar shaded greys and the colour could then very well be described as grey dun.

These horses then presumably possess the genes CBGD or CBIGB.

Acknowledgments. – Thanks are due to Dr. Erna Mohr for the sending of the photographs of peculiar backbone stripes on the croupe and root of the tail and to Professor S. G. Wilson for the correction of the English text of this paper.

Summary

Described is, what is called the archaic pattern in horses. This pattern occurs frequently in the wild horse and the more primitive breeds, whilst similar coat patterns can be met in asses. As belonging to the pattern can be regarded tiger striping on the legs, backbone stripe — sometimes complemented with short transversal offshoots simulating the upper ends of real zebra striping on the body — and occasionally a black patch on the shoulder. Attention is drawn to the fact that the pattern is usually only clearly seen when the coat colour denotes the presence of the gene for dun. These animals can be either yellow or mouse-dun but also grey-dun.

Zusammenfassung

Es wird beschrieben, was man bei Pferden „archaic pattern", altertümliche Muster nennt. Diese Muster kommen häufig bei Wildpferden und den primitiveren Zuchtrassen vor, während man ähnliches bei Eseln treffen kann. Es zählen dazu Streifen an den Beinen, der Aalstrich — bisweilen vervollständigt durch von ihm abzweigende kurze Transversalstreifen, die dem oberen Ende von richtigen Zebra-Körperstreifen ähneln — und gelegentlich ein schwarzer Schulterfleck. Das Muster ist gewöhnlich nur dann deutlich zu sehen, wenn die Fellfarbe das Vorhandensein des Gens für dun zeigt. Diese Tiere können entweder yellow oder mouse-dun, aber auch grey-dun sein.

Anschrift des Verfassers: Dr. H. HUITEMA, Tierarzt, Heemraadsplein 4b, Rotterdam -6

Beobachtungen zur Kreuzung zwischen Schwarzrückenducker, *Cephalophus dorsalis* Gray, 1846, und Zebraducker, *Cephalophus zebra* (Gray, 1838)

Von HANS FRÄDRICH

Aus dem Zoologischen Garten der Stadt Frankfurt am Main
Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. B. Grzimek

Eingang des Ms. 10. 4. 1963

In der Literatur sind nur wenige Angaben zur Bastardierung zwischen Ducker-Arten zu finden. Bisher wurden folgende Kreuzungen beschrieben (BIGALKE, 1932; GRAY, 1954):

Schwarzrückenducker ♂	×	Blaurückenducker ♀
Cephalophus dorsalis GRAY, 1846		*Cephalophus rufilatus* GRAY, 1846
Rotducker ♂	×	Kronenducker ♀
Cephalophus natalensis SMITH, 1834		*Sylvicapra grimmia* (L., 1758)
Blaurückenducker ♂	×	Schwarzrückenducker ♀

Gefangenschaftsbastarde mit der auffälligsten Ducker-Art, dem westafrikanischen Zebraducker *(Cephalophus zebra* GRAY), sind offenbar bisher noch nicht gezüchtet worden, da Zebraducker nur einige wenige Male in zoologischen Gärten gezeigt wurden. Nach dem ersten Transport, der 1903 in den alten Hamburger Zoo gelangte, erhielt erst 55 Jahre später der Frankfurter Zoo zwei Weibchen, die als Jungtiere in Liberia gefangen worden waren und sich gut eingewöhnten. Trotz zahlreicher Bemühungen gelang es nicht, für sie ein männliches Tier zu beschaffen, denn statt eines erwarteten Paares trafen im Dezember 1962 erneut zwei junge Weibchen ein.

Seit 1961 bewohnten die beiden 1958 importierten Zebraducker ♀♀ mit einem Schwarzducker *(Cephalophus niger* GRAY) ♀ und einem Schwarzrückenducker ♂ ge-

meinsam ein Gehege. Während der Bock das Schwarzducker ♀ völlig unbeachtet ließ, trieb er beide Zebraducker ♀♀ zeitweise recht heftig und deckte sie.

Die Geburten, welche aus diesen Paarungen resultierten, sind in folgender Aufstellung zusammengefaßt:

	Zebraducker ♀ Nr. 1	Zebraducker ♀ Nr. 2
1. 12. 1961	Fehlgeburt	
19. 3. 1962		Geburt eines voll ausgebildeten weiblichen Bastards
9. 6. 1962	morgens wird im Gehege der noch haarlose Kopf eines Foetus vorgefunden. Der Körper ist evtl. von den Duckern gefressen worden.	
28. 10. 1962		ein haarloser Foetus, dessen Hinterbeine bereits angeknabbert sind, wird aufgefunden.
2. 11. 1962		♀ wird während des Treibens vom Schwarzrückenducker ♂ geforkelt, welcher daraufhin aus dem Gehege entfernt wird.
17. 11. 1962	Geburt eines voll ausgebildeten weiblichen Bastards	

Die Tragzeiten konnten nicht genau ermittelt werden, da vollständige Deckakte des Schwarzrückenduckers nicht beobachtet wurden.

Er war vorwiegend nachts und in der Dämmerung aktiv, was für diese Art auch im Freiland charakteristisch zu sein scheint (Krumbiegel, 1955). Den Paarungsversuchen, die besonders häufig nach den Fehlgeburten zu sehen waren, ging jedesmal eine längere Verfolgung voraus, in deren Verlauf der Bock mit weit vorgestrecktem Kopf das Weibchen oft bis zur Erschöpfung jagte. Die aggressive Komponente dieses Paarungsvorspiels war recht ausgeprägt, denn sobald das Weibchen zum Stehen kam oder nur noch langsam weiterging, boxte er es heftig in die Bauch- und Flankenregion.

Am Nachmittag des 19. März beobachtete ich zufällig, daß sich das Weibchen Nr. 2 in heftigen Wehen befand. Es hatte sich in einer Ecke des Geheges niedergelegt und das eine Hinterbein weit vom Körper abgespreizt; die Fruchtblase war bereits ausgetreten. Wegen der ungünstigen Lage des Tieres zum Betrachter konnten weitere Einzelheiten der Geburt nicht verfolgt werden. Der gesamte Vorgang dauerte eine halbe Stunde. Danach erhob sich das Tier, und das Junge wurde sichtbar, welches bereits nach 10 Minuten sicher stand.

Wie es bei Erstgeburten häufiger der Fall ist, zeigte das Weibchen das typische mangelhafte Pflegeverhalten noch unerfahrener Huftiermütter: die Embryonalhüllen wurden nicht verzehrt, und außer gelegentlichem Belecken kam es zu keiner aktiven Kontaktaufnahme.

Sobald sich das Jungtier der Mutter näherte, um zu trinken, schnappte sie wie bei der Insektenabwehr nach ihrer Flanke oder entzog sich ihm dadurch, daß sie den Körper nach oben krümmte und dann fortsprang. Auffälligerweise jedoch wurde das Junge fast nie gezielt abgewehrt oder angegriffen. Die Unruhe des Weibchens, dem das Herauspressen der Nachgeburt offenbar große Schwierigkeiten bereitete, steigerte sich, je hartnäckiger der Bastard ihm unter lautem Quäken folgte.

Als er am 2. Tag noch immer nicht getrunken hatte, versuchten wir, ihn an das Weibchen anzulegen. Da dieses seinem Pfleger gegenüber recht vertraut war, ließ es sich

festhalten und duldete zunächst die Saugversuche, doch war seine Erregung an häufigen kurzen Kaubewegungen im Leerlauf deutlich zu ersehen.

Jedesmal, wenn das Jungtier das Euter stoßend massierte, beleckte das Weibchen außerdem intensiv die Hände, welche seinen Kopf festhielten. Zumindest das Kauen muß als Übersprunghandlung gewertet werden, da es aus einer echten Konfliktsituation hervorging; dem Bestreben, zu entfliehen und Versuchen, sich zur Wehr zu setzen. Hediger, der ähnliche Kaubewegungen, denen keinerlei Nahrungsappetenz vorausging, bei gebärenden Huftiermüttern fand (1954), deutete sie in gleichem Sinne. Da sich der Zebraducker in zunehmendem Maße beunruhigte und sich nicht an die Trinkversuche des Jungen gewöhnte, war es nicht möglich, eine derartige Fütterung länger durchzuführen. Ein Versuch, das Jungtier mit der Flasche aufzuziehen, schlug leider fehl, da es offenbar schon zu sehr geschwächt war.



Abb. 1. Schwarzrückenducker ♂, der Vater der Bastarde



Abb. 2. Zebraducker ♀, Mutter des Bastards von Abb. 3 bis 6

Die Geburt vom 17. 11. hatte vermutlich in den frühen Morgenstunden stattgefunden. Als das Jungtier entdeckt wurde, war es bereits vollständig trockengeleckt. Es erwies sich sehr bald, daß das Pflegeverhalten dieses Weibchens voll ausgebildet war, obgleich es ebenfalls noch nie ein Junges großgezogen hatte. Gleich dem ersten Bastard hatte auch der zweite seinen festen Abliegeplatz in einer Ecke des Geheges, den er in den ersten Tagen nur zweimal täglich verließ, um zu trinken. Während der Saugakte beleckte das Weibchen sein Kind ausgiebig in der Analregion und vertilgte anschließend regelmäßig dessen Kot und Harn. Eine auffällige Verhaltensweise, die wir schon nach der Geburt des ersten Jungtieres beobachtet hatten, äußerte sich bei diesem Weibchen in noch ausgeprägterem Maße: es markierte das Junge sehr häufig mit dem harzigen, für Menschen geruchlosen Sekret der Antorbitaldrüsen an Kopf, Beinen und Rücken. Das Markierverhalten, welches bei Duckern allgemein verbreitet ist und von RAHM (1960) für den Maxwell-Ducker (*Philantomba maxwelli* HAMILTON-SMITH) beschrieben wurde, ist bei Zebraduckern nicht nur an Objekte wie Äste, hervorstehende Ecken und frisches (!) Futter gebunden, sondern sie zeigen es ebenso häufig auch gegenüber



Abb. 3 und 4. Das zweite Bastardjunge am ersten Lebenstage. — *Abb. 5 und 6.* Der gleiche Bastard im Alter von 4 Monaten

Artgenossen und anderen Tieren. Auch Menschen, die das Gehege betreten oder den Tieren ihre Finger durch das Gitter entgegenhalten, werden regelmäßig derart imprägniert. Es besteht Grund zu der Annahme, daß dies Verhalten ganz allgemein durch zwei Faktoren ausgelöst werden kann: einmal durch bestimmte Fixpunkte, deren Geruch ständig erneuert werden muß und zum andern durch alle neuen Objekte in der gewohnten Umgebung, soweit sie nicht abschreckend wirken. Da es sich bei einem Neugeborenen ebenfalls um einen derartigen neuen „Gegenstand" handelt, ist es wahrscheinlich, daß auch die Markierung von Jungtieren in den Funktionskreis des Territorialverhaltens fällt.

Das Schwarzducker ♀ und ein Klippspringer *(Oreotragus oreotragus* ZIMM.) ♀, konnten aus Platzmangel diesmal nicht abgetrennt werden und mußten im Gehege verbleiben. Während der ersten Tage folgte das Jungtier gelegentlich auch ihnen, vor allem dann, wenn sie sich schnell bewegten. Die Suchbewegungen richtete es vornehmlich auf die Kopf- und Halsseiten, die Brust und die Beine des jeweiligen Tieres.

Diese Beobachtung entspricht den von WALTHER (1961) am Markhor *(Capra falconeri* WAGNER) gesammelten Erfahrungen, nach denen noch unerfahrene Huftierjunge erst lernen müssen, wo sich das Euter befindet und dabei nicht nur in Körperwinkeln suchen (HEDIGER, 1954), sondern durchaus auch an Körperflächen. Vom dritten Tage an wurde das Muttertier ohne weiteres richtig erkannt, so daß irrtümliches Suchen an den Mitbewohnern des Geheges kaum noch auftrat. Das Junge ging nun zumeist geradlinig auf das Weibchen zu, fand die Zitzen sofort und saugte, wobei es den Schwanz in der Horizontale schnell bewegte. Da die Tiere wegen des kalten Wetters das relativ kleine Innengehege nicht verlassen konnten und der Abstand zwischen Mutter und Jungtier immer nur wenige Meter betrug, war es nicht möglich, eindeutig zu entscheiden, woran der Bastard das Muttertier erkannte. Optische und olfaktorische Reize dürften wohl in gleichem Maße wirksam gewesen sein. Akustische Auslöser kamen dagegen nicht in Betracht, weil beide Zebraducker ♀♀ nie einen Lockruf von sich gaben und auch die Rufe der Jungtiere nicht beachteten.

In allen beobachteten Fällen war der Bastard der aktive Teil, der das Säugen auslöste; ein Abholen vom Abliegeplatz, wie es nach WALTHER (1960) für manche Arten charakteristisch ist, trat nie auf.

Während der ersten Tage verfolgten der Schwarzducker und der Klippspringer jede Bewegung des Jungen recht aufmerksam und verhielten sich ihm gegenüber relativ scheu. Erst vom 5. Tage an wich diese Zurückhaltung so weit, daß der Klippspringer es häufig zum Spiel aufforderte: nach einigen hohen Sprüngen aus dem Stand stellte er sich vor das Jungtier und stieß es zumeist gezielt gegen die Stirn. Selbst wenn diese Stöße etwas derb ausfielen, blieb es auf seinem Abliegeplatz liegen, — ein Hinweis darauf, wie stark Huftierjunge an diesen einmal gewählten Platz gebunden sein können. Auch wenn das Jungtier vom Wärter an einen anderen Platz gesetzt wurde, bemühte es sich, so schnell wie möglich seine ihm vertraute Ecke wieder aufzusuchen.

Im Alter von 17 Tagen begann es erstmalig, festes Futter aufzunehmen und entwickelt sich seitdem gut.

Da über das Verhalten der beiden Arten, denen die Elterntiere angehören, so gut wie nichts bekannt ist, wäre es verfrüht, einen ethologischen Vergleich zwischen ihnen und dem Bastard ziehen zu wollen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die Stimme des Mischlings weitgehend der des Vaters gleicht und daß auch er eine vorwiegend nächtliche Aktivität zeigt.

Beide Bastarde besaßen eine relativ übereinstimmende Zeichnung, die Merkmale beider Elterntiere in sich vereinigte. Die Grundfarbe war heller als das Kastanienbraun des Vaters, jedoch dunkler als die rötlich-gelbe Färbung des jeweiligen Muttertieres. Der schwarze Streifen des Schwarzrückenduckers, welcher sich als Hauptkennzeichen dieser Art von der Nase über Kopf, Halsoberseite und Rücken bis zur Schwanzspitze

erstreckt, war bei den Mischlingen nur am Rücken gut ausgeprägt. Er verbreiterte sich hier und verzweigte sich in eine Anzahl schwarzer Querbinden, die jedoch wesentlich kürzer waren als beim Zebraducker. Während die Haarstruktur, die Färbung der Körperunterseite, des Schwanzes und der Vorderbeine weitgehend der des Vatertieres glich, ähnelte die Kopf- und Hinterbeinfärbung mehr derjenigen des Zebraduckers. Die rotbraune Grundfarbe des zweiten Jungtieres hellte sich im Alter von 4 Monaten zu einem gelblichen Braun auf.

Die Ansicht, daß eine erfolgreiche Kreuzung zwischen Schwarzrücken- und Zebraducker nicht möglich sei, wie sie durch die erste Fehlgeburt und die mißglückte Aufzucht des ersten Mischlings nahegelegt wurde, hat sich damit nicht bestätigt. Ob sich das zweite Mischlingsweibchen bei der Rückkreuzung als fruchtbar erweisen wird, muß abgewartet werden.

Zusammenfassung

Nach einigen Mißerfolgen gelang im Frankfurter Zoo die Aufzucht eines weiblichen Ducker-Bastards *(Cephalophus dorsalis* ♂ × *Cephalophus zebra* ♀), welche beschrieben wird.

Résumé

Après quelques échecs l'élevage d'un ♀ bâtard de Céphalophe à bande dorsale noire et de Céphalophe rayé *(Cephalophus dorsalis* ♂ × *Cephalophus zebra* ♀) a réussi dans le Zoo de Francfort.

Summary

After some failures, the successful breeding of a ♀ Hybrid Duiker *(Cephalophus dorsalis* × *Cephalophus zebra)* took place in the Frankfurt Zoological Gardens.

Herrn Dr. R. Faust danke ich für die freundliche Überlassung zahlreicher Angaben.

Literatur

Bigalke, R. (1932): Anatomical studies No. 37. On a Hybrid Duiker; 18th Rep. Dir. Vet. Serv. Anim. Industr. S. Afr., 1093–1094. — Gray, A. P. (1954): Mammalian Hybrids; Farnham Royal, Bucks. — Hediger, H. (1954): Skizzen zu einer Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus; Büchergilde Gutenberg, Zürich. — Krumbiegel, I. (1955): Biologie der Säugetiere; Agis-Verl. Krefeld, Bd. 2. — Rahm, U. (1960): Territoriumsmarkierung mit der Voraugendrüse beim Maxwell-Ducker *(Philantomba maxwelli);* Säugetierkdl. Mitt. 8, 140–142. — Walther, F. (1960): Beobachtungen zum Sozialverhalten der Sasin *(Antilope cervicapra* L.); Jahrb. des Georg-v.-Opel-Freigeheges 64–78. — Walther, F. (1961): Einige Verhaltensbeobachtungen am Bergwild des Georg-v.-Opel-Freigeheges; Jahrb. des Georg-v.-Opel-Freigeheges für Tierforschung e. V. 53–89.

Anschrift des Verfassers: Hans Frädrich, 34 Göttingen, Nikolausberger Weg 54

Preliminary List of the Specimens of *Panthera leo melanochaitus* Ch. H. Smith, 1842, Preserved in the Museums of the Whole World in 1963

By Vratislav Mazak

Eingang des Ms. 10. 5. 1963

At the beginning of the second half of the last century the famous Black-maned Cape Lion, *Panthera leo melanochaitus* (Ch. H. Smith, 1842), was included in the list of extinct big mammals. We shall evidently never more be able to obtain complete dates on the former geographical distribution of this lion subspecies. It is necessary to accept as the most probable that the Cape lion in the past inhabited the Cape Colony and Natal. According to Harper (1945, p. 297) the last Cape lion was killed in the Cape Colony in 1858, and in Natal in 1865.

Over a half century after the extinction of the Cape lion mammalogists had to their disposal but some old descriptions and figures of this lion race given by the old South African hunters and travellers as were Gordon Cumming, W. Cornwallis Harris and others, without having the only possibility to study but one documentary specimen. For this reason several doubts appeared about the differences of the so-called Black-maned Cape Lion from the other South African lions which lived more northwards, and whether the old descriptions as well as figures represented a documentary evidence. Only as late as in 1931 Pocock described the first preserved topotypic specimen of the Cape lion which had been in possession of the Junior Services Club, London (this specimen belongs now to the British Museum of Natural History in London). The description of this specimen proved that the Cape lion really represents a characteristic form different from the lions living in South Africa to-day and verified the former data on this lion race. Twenty years later a skull was described (Lundholm, 1952) which represents up to the present time the only known skull of the Cape lion. In the course of the following 10 years some other stuffed specimens were described. We have nowadays no more doubts that the extinct Cape lion represented a valid geographical subspecies and its systematic status grew clear. The preserved materials allow to get a better idea of this nice lion's race.

As there was some darkness concerning the Cape lion, the author deems advisable to publish this "preliminary list" of all known specimens of this lion's race (both the skins and the skulls) preserved in the museums of the whole world. Besides, this list may be useful for that very reason that the Cape lion represented a typical animal of the southernmost part of South Africa exterminated as well as the Quagga, *Equus (Hippotigris) quagga* Gmelin, 1788, and the Blue Bock, *Hippotragus leucophaeus* Pallas, 1766. This "list" brings out also a complete series of the photos of all known specimens of Cape lions.

The following preserved specimens of the Black-maned Cape lion, *Panthera leo melanochaitus* (Ch. H. Smith, 1842), are known to the author of this article[1].

[1] In spite of the fact that the measurements of mounted specimens are only of little importance for systematics, they are after all mentioned by the author if known to him.

1. Mounted skin of an adult male

British Museum (Natural History), London, England.

Origin: This specimen was "said to have been killed near the Orange River about 1830, probably on the Bontebok Flats near Colesberg in the Cape Colony, though possibly on the plains to the north of the river" (Pocock, 1931, p. 208).

The lion was shot by Captain (later General) Copland-Crawford.

Measurements: "... it is impossible to give measurements as the lion is at present housed in the original showcase ..." (J. E. Hill, in litt. 1956). "It is clear, however, that the lion was a large one" (J. E. Hill, in litt. 1957).

First description of the specimen: Pocock, 1931.

Main figures: Pocock, 1931; Stevenson-Hamilton, 1954; Mazak & Husson, 1960.

2. Mounted skin of an adult male

Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, The Netherlands.

Origin: "Mâle adulte monté. Cap. Du Cabinet d'Anatomie, 1860". (Jentink, 1892, p. 95). Other data unknown; the date 1860 mentioned by Jentink indicates probably the year in which the specimen was transferred to the Leiden Museum from "Cabinet d'Anatomie" and not the date when the lion was killed.

Measurements of mounted specimen: length of head & body (over curves), 1990 mm; length of tail, 1070 mm; total length, 3060 mm; length of right hind foot, 397 mm; length of left hind foot, 405 mm; height at shoulders (straight), 950 mm.

First description of the specimen: Mazak & Husson, 1960.

Main figures: Mazak & Husson, 1960.

3. Mounted skin of an adult male

Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Germany.

Origin: Originally labelled as "Löwe, Kapland, [lg.] Von Barth, 1854".

Measurements of mounted specimen: length of head & body (over curves), 1930 mm; length of tail, 970 mm; total length, 2900 mm; length of right hind foot, 460 mm; length of left hind foot, 420 mm; height at shoulders (straight), 1010 mm.

First description of the specimen: Guggisberg, 1961 (p. 46).

Figure published for the first time in this article.

4. Mounted skin of an adult male

Städtisches Museum, Wiesbaden, Germany.

Origin: „Über die Herkunft der beiden Löwen finden wir in unseren Unterlagen leider nur sehr mangelhafte Hinweise. In den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde, Heft 19/20 von 1864–1866, wird im Jahresbericht für 1864 gesagt, daß die Administration der Curetablissements 250 Holländische Gulden zur Anschaffung eines männlichen Löwen bewilligt habe und daß dieses große prachtvolle Exemplar vom Cap zur besonderen Zierde des Museums gereichen wird. Von dem weiblichen Tier ist an dieser Stelle nichts gesagt, doch enthält der Jahresbericht für 1866 eine Zusammenstellung der in den letzten sieben Jahren gekauften Gegenstände, und darin ist erwähnt „capischer Löwe und Löwin".

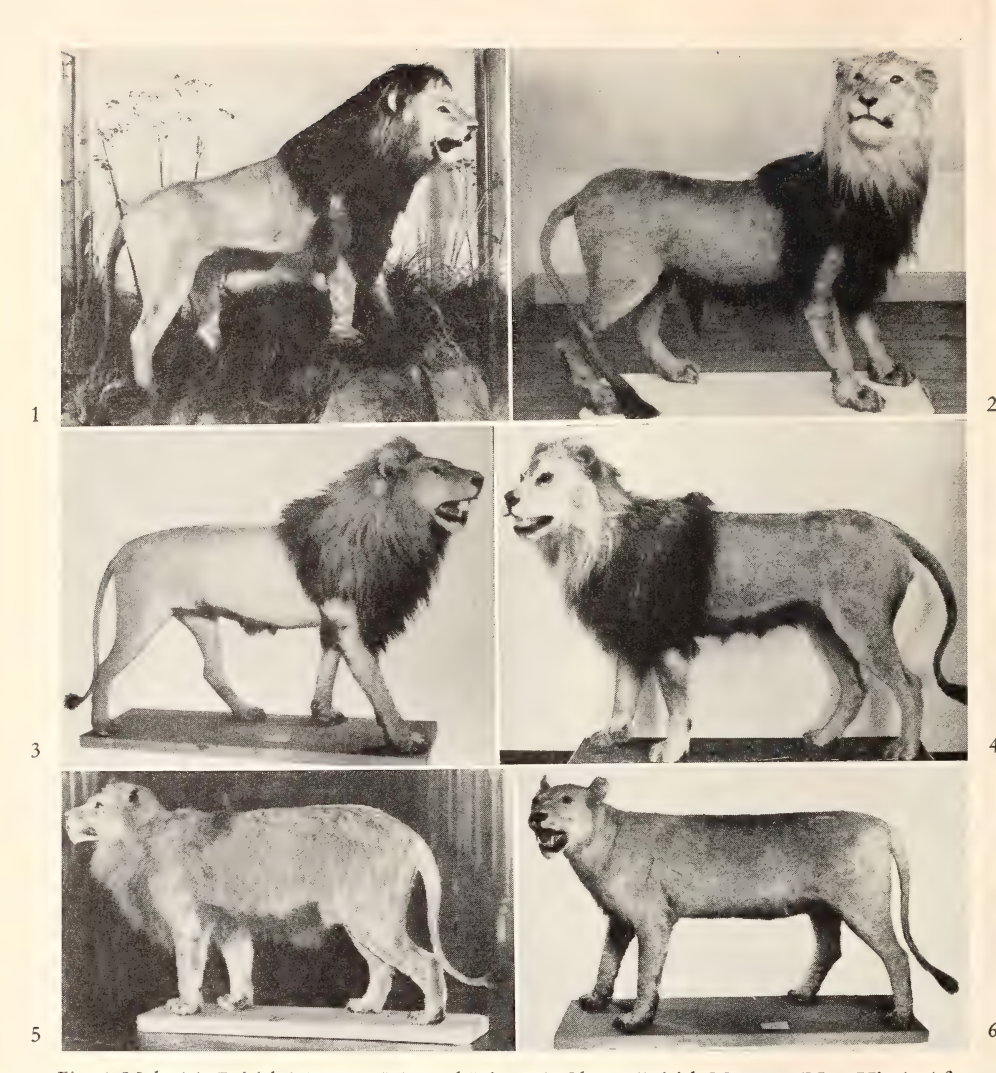


Fig. 1. Male (1). British Museum (Natural History). Photo: British Museum (Nat. Hist.). After Mazak & Husson (1960, pl. ix). — *Fig. 2.* Male (2). Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden. Photo: H. F. Roman. After Mazak & Husson (1960, pl. ix.). — *Fig.* 3 Male (3). Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart. Photo: Dr. A. Kleinschmidt. By permission of Staatl. Mus. f. Naturkunde at Stuttgart. — *Fig. 4.* Male (4). Städtisches Museum Wiesbaden. Photo: Dr. F.-J. Gross. By permission of Städtisches Museum at Wiesbaden. — *Fig. 5.* Male (5). Musée Nationale d'Histoire Naturelle, Paris. Photo: Dr. F. Petter. By permission of Mus. Nat. d'Hist. Nat. in Paris. — *Fig. 6.* Female (6). Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart. Photo: Dr. A. Kleinschmidt. By permission of Staatl. Mus. f. Naturkunde at Stuttgart

Die Bezugsquelle für das Männchen geht aus den Jahrbüchern nicht hervor; doch findet sich im Jahresbericht 1865 der Hinweis, daß ein Löwenweibchen von dem Naturalienhändler Frank in Amsterdam gekauft wurde. Es ist anzunehmen, daß auch der männliche Löwe aus derselben Quelle stammt." (Dr. Fill, Wiesbaden, in litt. 1963).

Measurements of mounted specimen: length of head & body (over curves), 1950 mm; length of tail, 855 mm; total length, 2805 mm; length of right hind foot,

435 mm; length of left hind foot, 440 mm; height at shoulders (straight), 1000 mm.

First description of the specimen: No exact description is known, only a short note is given by GUGGISBERG, 1961 (p. 46).

Figure published for the first time in this article.

5. Mounted skin of a not full grown male

Musée Nationale d'Histoire Naturelle, Paris, France.

Origin: Originally labelled as "Lion du Cap de Bonne-Espérance. Mort à la Ménagerie, en 1834".

Measurements of mounted specimen: height at shoulders (straight), 860 mm.

First description of the specimen: MAZAK & HUSSON, 1960.

Main figures: MAZAK & HUSSON, 1960.

6. Mounted skin of an adult female

Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Germany.

Origin: Originally labelled as "Löwe, Kapland, [lg.] Von Barth, 1854".

Measurements of mounted specimen: length of head & body (over curves), 1700 mm; length of tail, 880 mm; total length, 2580 mm; length of right hind foot, 380 mm; length of left hind foot, 420 mm; height at shoulders (straight), 890 mm.

First description of the specimen: GUGGISBERG, 1961 (p. 46).

Figure: published for the first time in this article.

7. Mounted skin of an adult female

Städtisches Museum, Wiesbaden, Germany.

Origin: as sub (4).

Measurements of mounted specimen: length of head & body (over curves), 1980 mm; length of tail, 905 mm; total length, 2885 mm; length of right hind foot, 417 mm; length of left hind foot, 450 mm; height at shoulders (straight), 990 mm.

First description of the specimen: No exact description is known; only a short note is given by GUGGISBERG, 1961 (p. 46).

Figure published for the first time in this article.



Fig. 7. Female (7). Städtisches Museum, Wiesbaden. Photo: Dr. F.-J. GROSS. By permission of Städtisches Museum at Wiesbaden

8. Skull of an adult female

Museum and Snake Park, Port Elizabeth, South Africa.

Origin: "... skull ... was dug out of a river bank near Murraysburg, in the Karroo area." (LUNDHOLM, 1952, p. 21).

Measurements: see LUNDHOLM, 1952, and (for mandible) MAZAK & HUSSON, 1960.

First description: LUNDHOLM, 1952.

Main figures: LUNDHOLM, 1952.

The documentary material of the Cape lions hitherto known consists of seven mounted skins (5 males and 2 females), and of one good preserved skull of a female.[2] The systematic definition of this lion subspecies was given already by many modern authors, as were ROBERTS (1929), ROBERTS (1951), LUNDHOLM (1952) and MAZAK & HUSSON (1960). Although none of these authors had a possibility to study all specimens of Cape lions known at the present time, all these preserved specimens are on principle in great accordance with the diagnosis given by the above mentioned authors, as well as with the original description of *Felis (Leo) melanochaitus* by CH. H SMITH (1842, p. 177).

Among the preserved specimens there are four full-grown males and it must be said that all these males are relatively very uniform, though there exists, of course, a certain individual variability. But these differences are, however, at any rate much smaller than in males of the northernmore lion's populations, namely among the lions of East Africa. Especially, the London and the Leiden specimens are very similar as far as the colouring and extension of mane are concerned. The mane in these two specimens is remarkably two-coloured: the tawny hair fringe round the face contrasts sharply with the other very dark till black mane-hairs. The Stuttgart and Wiesbaden specimens differ from the two previous only as far as their tawny mane surrounding the face runs in a certain degree by and by into the dark till black colouring. It must however be noted that the specimens in question are very old and that during the long years some colour-changes due to the light action, probably have taken place.

In all these preserved specimens of adult males a fringe of black hairs under the belly is present, and it is in *regio mesogastrica* longer and thicker than in *regio sternalis*. This feature is characteristic for the Cape lion, as even previously shown



Fig. 8. Skull of a female (8). Museum and Snake Park in Port Elizabeth. Photo: J. T. ROBINSON. After LUNDHOLM (1952, pl. iii.)

[2] It is interesting to add that there is a possibility of studying more skulls of Cape lions: that is to say that the Wiesbaden specimes (both the male and the female) possess their original skulls and perhaps the specimens at Stuttgart contain the original skulls too.

(MAZAK & HUSSON, 1960). The importance of these four adult male specimens as well as of two adult female ones is all the greater as all of them had been killed in the open.

The specimen of the Paris Natural History Museum is rather apart, this animal having been kept in captivity for some time. Besides it was not a fully grown male, as it is demonstrated by somewhat smaller dimensions, by the not yet fully developed mane generally not so dark as in other specimens, and also by the fact that on the hind legs as well as on the flanks there are relatively very well visible dark spots. This specimen is in a great degree decoloured by light-action. This Paris specimen is as far interesting as it documents that also in the Cape lion the blackness of the mane arose as late as in the course of the physical and sexual maturity-process, this being a rule in all other lions (MAZAK, 1964). In this connection also the HARRIS' (1840, p. 168) statement is of a great importance: "Among the Dutch Colonists it is a fashionable belief that there are two distinct species of the African Lion, which they designate the *vaal* and the *zwart,* or the yellow and the black variety . . . But I need scarcely inform the well instructed reader that both the colour and the size depend chiefly upon the animal's age . . ."

The author intends finally to make the statement that it seems very likely that the above list of preserved Cape lion's specimens will in the future come to be extended. May be that there are in the collections of several museums some skins or skulls of the Cape lion, awaiting their discovery. It is equally possible that there could be detected in private possession documentary exemplars — skins and skulls of lions beeing at any time high appreciated as trophies and left by the elder generation to the younger one.

The author will be greatly obliged for any information referring to this nice extinct lion's race.

Acknowledgements

The author considers it a pleasant duty to express his warmest gratitude to all Gentlemen who kindly gave at his disposal data, measurements and photographic materials of the preserved Cape lion's specimens. The author offers his particular sincere thanks to Prof. J. BERLIOZ (Paris), Dr. FILL (Wiesbaden), Dr. F.-J. GROSS (Wiesbaden), Dr. J. E. HILL (London), Dr. L. B. HOLTHUIS (Leiden), Dr. A. M. HUSSON (Leiden), Dr. A. KLEINSCHMIDT (Stuttgart), Dr. F. PETTER (Paris) and Dr. J.-J. PETTER (Paris).

Only their kind assistence and readiness to render help enabled the author to publish the present list in the form given above.

References

GUGGISBERG, C. A. W. (1961): Simba. The Life of the Lion; H. Timmins, Cape Town, 304 pp., pls., maps. — HARPER, Francis (1945): Extinct and Vanishing Mammals of the Old World; Baltimore, xv + 850 pp., 67 figs., 1 pl. (Special Publ. **12**, Amer. Comm. Intern. Wild Life Protect., New York, Zool. Park). — HARRIS, W. CORNWALLIS (1840): Portraits of the Game and Wild Animals of Southern Africa, Delineated from Life in their Native Hounts, during a Hunting Expedition from the Cape Colony as far as the Tropic of Capricorn, in 1836 and 1837, with Sketches of the Field Sports; London, vi + 175 pp., pls. i–xxx. — JENTINK, F. A. (1892): Catalogue systématique des Mammifères (Singes, Carnivores, Ruminants, Pachydermes, Sirènes et Cétacés); Mus. Hist. Nat. Pays-Bas, Leiden, Vol. **11**, p. 1–219. — LUNDHOLM, B. (1952): A skull of a Cape lioness *(Felis leo melanochaitus* H. Smith); Annals Transvaal Mus., **22**, p. 21–24, 1 fig., pl. iii, 4 tabs. — MAZAK, VRATISLAV (1964): A Note on the Lion's Mane; Zeitschr. f. Säugetierk., **29** (in print). — MAZAK, V., & HUSSON, A. M. (1960): Einige Bemerkungen über den Kaplöwen, *Panthera leo melanochaitus* (Ch. H. Smith, 1842); Zool. Mededelingen, Rijksmus. van Nat. Hist. te Leiden, **37**, No. 7, p. 101–111, 2 Abb., Taf. ix–x, 2 Tab. — POCOCK, R. I. (1931): The Lion's Mane; Field, **158**, no. 4102, p. 208, 2 figs. — ROBERTS, AUSTIN (1929): New forms of African Mammals; Annals Transvaal Mus., **13**, pt. 2, 82—121. — ROBERTS, AUSTIN (1951): The Mammals of South Africa; Publ. by the Trustees of "The Mammals of South Africa" Book Fund, xlviii + 700 pp., i–xxiii col. pls., i–liv pls., 1–138 tabs.

— Stevenson-Hamilton, J. (1954): Specimen of the Extinct Cape Lion; Afr. Wild Life, Johannesburg, 8, no. 3, p. 187–189, 1 fig. — Smith, Charles Hamilton (1842): Mammalia. Introduction to Mammals; The Naturalist's Library, ed. W. Jardine, London, Vol. 15, p. 1–313, pls. 1–30 (2nd ed. 1858).

Author's adress: Dipl.-Biol. Vratislav Mazak, Dept. of Syst. Zool., Charles University, Viničná, 7; Prague 2, ČSSR

A new subspecies of Natterer's Bat, *Myotis nattereri* Kuhl, 1818 (Mammalia: Chiroptera) from Israel

By David L. Harrison

Eingang des Ms. 25. II. 1962

Myotis nattereri is known from several localities in northern Israel. Bodenheimer (1958) reviewed the existing records and considered that the populations found there were referable to the nominate race *M. n. nattereri.* Examination of a large series from Aqua Bella, near Jerusalem in the author's collection, as well as other material in the collections of the Tel Aviv University and the Hebrew University of Jerusalem, shows that this is not the case. This material is certainly quite distinct from the nominate form and also from the races found in southern Russia, which are *M. n. araxenus* Dahl, 1947 and *M. n. tschuliensis* Kuzyakin, 1935. It is clearly a new subspecies to science, which I propose to name

Myotis nattereri hoveli **ssp. nov.**

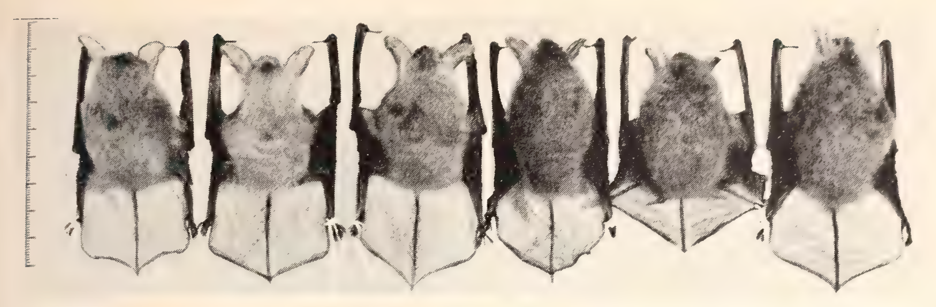
in honour of Mr. Haim Hovel of Haifa, who has given the author so much kind assistance with studies of the local mammal fauna.

Type Specimen

Harrison collection, No. 11.3393. ♀ adult, obtained on 30th April, 1961 at Aqua Bella, near Jerusalem.

Diagnosis

Similar in essential characteristics to *M. n. nattereri:* the foot is small, less than half as long as the tibia; the ear is tall and narrow and the tragus very attenuated; the interfemoral membrane has a definite fringe of hairs; the crown area I^2 is much greater than that of I^1. This form differs from *M. n. nattereri* by being much paler in colour on the back; the frontal region of the skull is distinctly more elevated in dorsal profile and the dentition is heavier. It is much smaller than *M. n. araxenus* Dahl, 1947 (Type locality, the village of Amagu, Azizbekovsky District, Araxes Rr. basin, Armenia) and smaller than *M. n. tschuliensis* Kuzyakin, 1935 (Type locality Tschuli, N. W. Kopet Dag, Turkmenia). The forearm in *M. n. hoveli* ranges from 38.2 — 40.3 mms (24 specimens) and the condylobasal length of the skull varies from 14.2 — 14.9 mms. Kuzyakin (1950) states that in *M. n. araxenus* the forearm ranges from 42.3 — 47.8 mms, the condylobasal length of the skull 16.2 — 16.8 mms., while in the race *M. n. tschuliensis* the forearm measures 41.7 — 42 mms. and the condylobasal length of the skull 15 — 15.1 mms.



On left: 3 examples of *M. nattereri hoveli* Aqua Bella, near Jerusalem, 30 IV. 61. — *On right* 3 examples of *M. nattereri nattereri.* — *Left:* Harr. No. 10. 1286. ♀ Godstone, Surrey 9. III. 52. — *Centre:* Harr. No. 8. 1108. ♀ Segeberg Gipshöhle, Schleswig-Holstein. 17. I. 51. — *Right:* Harr. No. 6. 972. ♀ Bury St. Edmunds, Suffolk. 4. III. 50.

Description of the type specimen

The external characters of this bat are essentially similar to *M. n. nattereri.* The ears and membranes are rather paler and the interfemoral membrane is more translucent in this form. The pelage is long and dense; the hairs are about 8 mms. long in the mid-dorsal region and about 5.5 mms. on the chest. It only just extends on to the origin of the antebrachial, wing and interfemoral membranes above and below, some hairs extending on the ventral surface of the plagiopatagium as far laterally as the level of the elbow. The basal two-thirds of the hairs is slaty blackish throughout. The colour of the tips on the back is a uniform light buffy brown, far paler than the typical race (See figure 1) and most nearly matching B. 3, Lark Parchment + Plate 12 of Maerz & Paul (1950), slightly darker over the rump. The ventral surface is throughout white, with the slaty hair bases showing through slightly; the line of demarcation between the two surfaces on the side of the neck is rather indistinct.

Cranial and dental characters

The skull is lightly built and differs strikingly from that of *M. n. nattereri* by its more elevated frontal region in dorsal profile, but the skull does not otherwise differ significantly from the nominate race. The dentition is essentially as in *M. n. nattereri* but distinctly heavier throughout. This difference is easily appreciated by comparing the crown areas of the upper premolars, which are substantially larger in this form.

Measurements of the type specimen (in mms)

Total length 85.3; tail 37.1; forearm 39.3; foot 9.2; ear 17.2; cranial measurements: greatest length of the skull 15.9; condylobasal length 14.8; zygomatic width 9.3; breadth of the braincase 7.5; interorbital constriction 3.5; maxillary cheekteeth $C—M^3$: 5.8; mandibular cheekteeth $C—M_3$ 6.1; mandible 11.6.

Remarks

Although the southern Russian races of Natterer's Bat are not very well known, it is clear that *M. n. hoveli* differs from them in important particulars. The Armenian race *M. n. araxenus* is very much larger. This is a pale race, which has recently been found in N. W. Iran (Harrison, 1963). *M. n. tschuliensis* is also a pallid form but differs in having the lower abdomen buffy. It is clearly distinctly larger than this

form and is said to have the outside border of the ear with a well marked emargination. This is a variable feature in the species however, and the character is of dubious systematic value. The frontal region of the skull is elevated in *M. n. tschuliensis* and the nasal region is narrow and protracted; the occipital region sharply prominent. It is interesting that the tendency to elevation of the frontal braincase in the Asiatic forms of this species apparently reaches its extreme in the eastern *M. n. amurensis* Ognev, 1927 (Type locality Amur Rr., E. Siberia).

Acknowledgements

The author is greatly indebted to Mr. Haim Hovel and Dr. J. M. Harrison for their assistance in the field. Dr. J. Wahrman and his colleagues at the Hebrew University of Jerusalem not only provided invaluable assistance in the field, but also permitted me to examine the material in the University collection. I am also indebted to Dr. H. Mendelssohn of Tel Aviv University, who placed the material in his care at my disposal and to Dr. H. Felten of the Senckenberg Museum, Frankfurt am Main, for the loan of a specimen. Mr. Ernest Fielder of Sevenoaks kindly prepared the photographic figure on my behalf. Dr. J. G. Harrison obtained important comparative material from Germany.

References

Bodenheimer, F. S. (1958): The present taxonomic status of the terrestrial mammals of Palestine; Bull. Res. Council. Israel. Zool. 7B. 165–190. — Kuzyakin, A. P. (1950): Bats; Moscow (in russian). — Maerz, A. and Paul, M. R. (1950): A Dictionary of Color; 2nd Ed. McGraw – Hill Book Co. New York. — Harrison, D. L. (1963): Report on a collection of bats (Microchiroptera) from N. W. Iran; Z. f. Säugetierkde. **28**, 301–308.

Authors address: Dr. David L. Harrison, Bowerwood House, St. Botolphs Road, Sevenoaks, Kent, England

SCHRIFTENSCHAU

Flade, Johs. Erich: **Das Araberpferd.** Die Neue Brehm-Bücherei 291, A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1962. 136 S., 62 Abb., 8,– DM.

Im Rahmen der für einen weiteren Leserkreis gedachten Veröffentlichungen über Tiere nimmt „Die Neue Brehm-Bücherei" eine besondere Stellung ein. Durch die Einbeziehung des Namens eines um die Popularisierung des Wissens um die Tierwelt verdienten Forschers entsteht eine besondere Verpflichtung. Eine unabdingbare Grundlage für populäre Schriften, die ernst genommen werden wollen, ist wissenschaftliche Exaktheit und eine Wiedergabe der modernen Erkenntnisse.

Das Buch von Flade über das Araberpferd entspricht leider dieser Voraussetzung nicht. Schon die einleitenden Ausführungen über die Herkunft und Zuchtgeschichte sind höchst anfechtbar. Allgemein dürfte heute anerkannt sein, daß unser Hauspferd auf *Equus przewalskii* mit seinen Unterarten in der Form, wie Heptner (1961) die Art charakterisiert hat, zurückzuführen ist. Wenn trotz einer solchen Erkenntnis von einer speziellen Form des Urwildpferdes in Nordafrika gesprochen wird, welches Zusammenhang mit Hauspferden haben sollte, ist das leichtfertig.

Ähnliches gilt für andere Stellen. — Die Angabe, daß beim Haushund keine Reduktion des Gehirngewichtes erfolgt sei, ist falsch. Ebenso kann die Aussage, daß aus einem Gehirngewicht ohne weiteres auf die geistige Leistungsfähigkeit geschlossen werden könnte, nicht aufrecht erhalten werden. Gewiß hat Hess (1962) recht, wenn er sagt, daß der Inhalt des subjektiven Erlebens an den Bau des Gehirnes und die Eigenschaften der strukturellen Elemente

gebunden sei und daß am Tatbestand dieser Korrelation unsere Unfähigkeit, den Übergang von neuronalen in psychische Prozesse causal zu verstehen, nichts ändert. Aber daß die Gehirngröße allein keine Aussagen über die geistige Leistungsfähigkeit zuläßt, ist ebenso sicher. — Wenn auf Seite 69 geschrieben ist, „normalerweise genügt die Röhrbeinstärke der Beanspruchung, die sich aus Eigenbewegung zuzüglich Zug- und Schrittleistung in allen Gangarten bei höchster Anforderung ergibt", so erhebt sich die Frage, was mit diesem Satz eigentlich zum Ausdruck gebracht werden soll und welches sein biologischer Sinn ist. — Solche Beispiele lassen sich mehren. Es ist bedauerlich, daß auch dieses Buch das Ansehen der Brehm-Reihe nicht zu fördern vermag.

WOLF HERRE, Kiel

VANDEBROEK, G. (President): **International Colloquium on the evolution of lower and non specialized Mammals.** I. and II. (Brüssel, 7–9. IX. 1960). Brüssel: Koninkl. Vlaamse Acad. voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van Belgie. Vol. I, 1961. 320 S., 39 Abb.; Vol. II: 1960, 181 S. u. 44 Taf.

Die Zeiten, in denen man als Zoologie die Wissenschaften von den lebendigen Tieren bezeichnete, sind längst vorüber. Eine weitere Fassung hat sich Anerkennung verschafft, die das Wissen von den Tieren vergangener Erdepochen einbezieht. Das gilt besonders auch für die Säugetiere, deren heutige Vertreter ohne eine Kenntnis der fossilen Formen in deren verwandtschaftlichen Beziehungen kaum verstanden werden können. Daher erfordert das Brüsseler Colloquium über die Evolution der niederen und nicht spezialisierten Säugetiere die Aufmerksamkeit jedes ernsten Säugetierkundlers. Die Vorträge dieses Colloquiums über die Evolution der Synapsiden, die Dentition und die Schwierigkeiten bei der Definition der Klasse Mammalia. G. G. SIMPSON beschließt seinen Vortrag über die Evolution der mesozoischen Säuger mit ähnlichen Erwägungen. E. C. OLSEN begründet seine Ansicht, daß Wechsel in den Nahrungsgepflogenheiten für den Übergang vom Reptil zum Säuger entscheidend gewesen seien. P. M. BUTLER zeigt die Schwierigkeiten der Homologisierung der Zahnmuster an oberen und unteren Molaren auf. W. A. CLEMENS schildert Säugetiere der späten Kreide, BR. PATTERSON und E. C. OLSEN ein neues Säugetier aus der Trias von Yunnan: *Sinisconodon.* Die Studie führt auch zu der Meinung, daß als Ahnen zu Monotremen nur die Docodonta in Frage kämen. KÄLIN legt die systematische Stellung von *Parapithecus* dar, M. CRUSAFONT-PAIRÓ die Besonderheiten einer endemischen Säugerfauna aus dem Lutetien Spaniens. D. STARCK faßt die Ergebnisse seiner Studien über die Ontogenie von Primatenschädeln zusammen, und abschließend gibt G. VANDEBROEK eine neuartige Auffassung über die Muster der Säugetierzähne bekannt, die 44 Tafeln erläutern.

WOLF HERRE, Kiel

GRIMM, HANS: **Einführung in die Anthropologie.** VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1961. 107 S., 51 Abb., 10,65 DM.

Verf. gibt einen kurzgefaßten Überblick über Wesen und Wollen der Anthropologie im Sinne einer „Biologie des Menschen", illustriert ihre Methoden und deren Aussagemöglichkeiten an Hand einzelner Beispiele und zeigt die vielfachen Verknüpfungen mit anderen Wissensgebieten auf. Auf das Wissensgut der Anthropologie weist ein ausführliches Literaturverzeichnis hin.

H. FRICK, Frankfurt

ZEUNER, FREDERIC E.: **A history of domesticated Animals.** Hutchinson, London, 1963. 560 S., 84 sh.

Über die Geschichte der Haustiere gibt es im deutschen Sprachbereich bereits seit langem ausgezeichnete Werke, die sich um eine Verknüpfung kulturgeschichtlicher und biologischer Problematik mühen. Es seien nur die Bücher von CONRAD KELLER, KLATT, HILZHEIMER oder ANTONIUS genannt. Im englischen Sprachbereich fehlten bislang ähnliche Bücher. Es war die Absicht von ZEUNER, diese Lücke zu schließen. Nach 13jähriger Arbeit legt er eine umfassende Sammlung von historischen Dokumenten vor, umfangreicher und moderner als bei den alten deutschen Autoren. ZEUNER ergänzt diesen kulturgeschichtlichen Teil durch biologische Hinweise. Aber sowohl in den biologischen Definitionen, als auch in den zoologisch-systematischen Bezeichnungen, als auch in der biologischen Durchdringung bedauert der Säugetierforscher

manche Lücke, und er erkennt viele Angriffspunkte trotz der flüssigen und geistreichen Darstellungsform. Auch zu manchen kulturgeschichtlichen Auffassungen wird der Fachmann oft Zweifel anmelden. Durch seine Fülle anregenden Materials und mutiger Äußerungen wird die Domestikationsforschung durch das Buch Impulse erlangen, gerade weil es sehr oft zur Kritik herausfordert.

W. Herre, Kiel

Mohr, Erna: **Schuppentiere.** Die Neue Brehm-Bücherei, Heft Nr. 24. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg/Lutherstadt, 1961. 99 S., 72 Abb.

In bewährter Art hat Verf. in diesem neuen Brehm-Heft Systematik, Morphologie, Verhaltensweisen und Verbreitung einer Tiergruppe beschrieben, die ganz abgesehen vom Laien sicher auch vielen Berufskollegen noch manches Unbekannte und Wissenswerte bringt.

Die vielen Besonderheiten dieser Tiere, die großen Schwierigkeiten, die noch immer bei der Haltung von Schuppentieren in Gefangenschaft auftreten, lassen es um so dankenswerter erscheinen, daß sich Dr. Erna Mohr ihrer angenommen hat. Verf. schreibt hierzu treffend: „Schuppentiere sind so recht Geschöpfe »außerhalb der Serienfertigung«".

Die Schuppentiere wurden lange mit den südamerikanischen Xenarthra und den afrikanischen Erdferkeln als Edentata (Zahnarme) zusammengefaßt. Im heutigen System findet man sie jedoch als eigene Ordnung Pholidota an anderer, von den Edentata entfernteren Stelle.

Auf Grund fossiler Funde glaubt man heute, den Ursprung der Manidae in Asien suchen zu müssen, nicht in Afrika, das höher spezialisierte Formen beherbergt.

Im anatomischen Teil wird dargelegt, daß die der ganzen Gruppe namengebenden Schuppen keineswegs „verklebte Haare", sondern histologisch Nägeln, morphologisch aber Reptilienschuppen vergleichbar sind. In Zusammenhang mit der Nahrungsspezialisierung auf Termiten und Ameisen bilden sie sehr lange Zungen aus, die bei den erdbewohnenden Arten bis zu 40 cm lang werden. Mittels großer Speicheldrüsen wird die Zunge eingeschleimt, so daß die Insekten daran hängen bleiben. Schuppentiere haben ein einziges Paar achselständiger Zitzen. In ausführlicher Weise geht Verf. auf die interessanten Verhaltensweisen ein. Sie leben ungesellig als Einzelgänger in Erd- oder Baumhöhlen und besitzen eine erstaunliche Grabfähigkeit. Aber auch als gute Schwimmer haben sie sich gelegentlich erwiesen.

Die meisten Haltungsschwierigkeiten resultieren sicher aus der schwer zu beschaffenden Nahrung. Ersatznahrung, die im Einzelnen angegeben wird, wurde mit wechselndem Erfolg gereicht. Temperaturmessungen ergaben 32,6 bis 33,6° C Rektal-Temperatur. Über die Fortpflanzung ist sehr wenig bekannt. Nur wenige Geburten sind in Gefangenschaft bisher beobachtet, darunter im Zoo Basel und in Hellabrunn.

Wertvoll sind eine Bestimmungstabelle, eine genaue Beschreibung der 7 Arten der Manidae, sowie eine recht umfangreiche Sammlung des Schrifttums über die Schuppentiere.

M. Bürger, Magdeburg

Pedersen, Alwin: **Das Walroß.** Die Neue Brehm-Bücherei Nr. 306, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg/Lutherstadt 1962. 60 S., 30 Abb., 3,75 DM.

Dies ist innerhalb der Neuen Brehm-Bücherei bereits der vierte Beitrag des Polartierkenners A. Pedersen, und die Erwartung hierdurch Nützliches über eine immerhin wenig bekannte Tierart zu erfahren, wird nicht enttäuscht. Viele neue oder wenig bekannte Tatsachen sind hier auf nur 60 Seiten zusammengedrängt. Doch kann man sich nach der Lektüre nicht dem Gedanken entziehen, daß eine noch gründlichere Bearbeitung möglich gewesen wäre. Vom systematischen Gesichtspunkt aus wäre eine Abgrenzung der Familie Odobenidae wünschenswert gewesen. Auch die systematische Abgrenzung zwischen den beiden Arten Odobaenus (recte Odobenus Brisson) rosmarus und O. obesus (recte divergens Illiger) bleibt offen. Die weitaus meisten Daten — abgesehen von der Verbreitung — beziehen sich auf die atlantische Art. O. obesus wurde nur auf einer, noch dazu wenig schönen Abbildung gezeigt. Wer in dieser Beziehung weiteres wünscht, sei auf E. Carpenter in Natural History, Dec. 1962 p. 16—27 verwiesen.

Zweifellos gibt das Büchlein Anleitung zu weiteren Untersuchungen. Besonders verdient das Sozialverhalten eingehende Studien. Die Nahrungsaufnahme ist Ref. immer noch nicht ganz klar. Wie z. B. eine Ringelrobbe verzehrt wird — an welcher Tatsache an sich keinerlei Zweifel besteht — bleibt ein Rätsel. Bei dem Absatz „Verwertung der Produkte" hätte die noch

immer große Bedeutung als Nahrung für die Eskimos kurz wiederholt werden können, während die Verwendung der Häute zum Bootsbau nicht erwähnt wurde. Das alles hindert aber nicht, daß wir dem Verfasser dankbar sind für diesen Beitrag zur Kenntnis der Polartiere.

A. C. V. van Bemmel, Rotterdam

Eisentraut, M.: **Die Wirbeltiere des Kamerungebirges.** Unter besonderer Berücksichtigung des Faunenwechsels in den verschiedenen Höhenstufen. Verlag Paul Parey, Hamburg–Berlin, 1963. 353 S., 52 Abb.

Nach einem kurzen Überblick über die Erforschungsgeschichte des Kamerungebirges und einem Bericht über die drei Forschungsreisen des Verf. (1938, 1954, 1957/58) folgt die systematische Bearbeitung der Wirbeltiere (Säugetiere 116 S., Vögel 95 S., Reptilien 8 S., Amphib. 8 S., Fische 2 S.). Der allgemeine Teil (60 S.) enthält eine klare und umfassende Übersicht über Geologie des Kamerungebirges, Boden und Klima und berücksichtigt vor allem die verschiedenen Höhenstufen, ihren Landschaftscharakter und ihre oekologischen Besonderheiten. Die gründliche systematische Bearbeitung dieses biogeographisch gut abgegrenzten Gebietes ist an sich von großem Interesse. Das Buch von Eisentraut hat darüber hinaus wesentliche Bedeutung, weil im systematischen Teil zahlreiche biologische Beobachtungen mitgeteilt werden. Von besonderem Gewicht dürften die Beiträge über Chiropteren, Primaten und Rodentia sein. Auch der ornithologische Beitrag nimmt zu allgemeinen Problemen (Brutzeiten) Stellung. Das Hauptanliegen des Werkes ist jedoch die Analyse verwandtschaftlicher Beziehungen zwischen Montanformen des Kamerungebirges und der weit entfernt liegenden ostafrikanischen Gebirge. Weiterhin finden bei einer Reihe euryzoner Vertreter der Säugetiere parallele Entwicklungen morphologischer Merkmale (Haarkleid, Körpergröße, Pigmentbildung usw.) besondere Beachtung. Das noch nicht definitiv geklärte Problem der Vertikalrassen wird eingehend besprochen. Das Werk ist für die allgemeine Evolutionsforschung, für Tiergeographie und Ökologie von gleicher Wichtigkeit wie für die Systematik. Es ist ein wertvoller Beitrag zur neuen Systematik und zur biologischen Afrika-Forschung.

D. Starck, Frankfurt a. M.

BEKANNTMACHUNG

38. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde vom 26. 9. bis 4. 10. 1964 in Wien

Vorläufige Einladung

Sonnabend, den 26. 9. 1964: Anreisetag

Sonntag, den 27. 9. 1964:

Besichtigung der Spanischen Hofreitschule der Stadt Wien, des Jagdmuseums in Marchegg, abends Besuch einer Theatervorstellung. Die Veranstaltungen sind zwanglos; Anmeldung und Auskünfte bei Kustos Dr. Piffl.

Montag, den 28. 9. 1964:

9.00 Uhr: Besichtigung des Naturhistorischen Museums, Zoologische Abteilung, Führung Kustos Dr. Kurt Bauer.

12.00 Uhr: Besichtigung des Palaeontologischen Institutes, Führung: Prof. Dr. Thenius.

15.00 Uhr: Fahrt zur Biologischen Station Wilhelminenberg, Führung: Prof. König.
ab 20.00 Uhr: Zwangloser Begrüßungsabend. Ort wird noch bekanntgegeben.

Dienstag, den 29. 9. 1964:

9.00 Uhr: Eröffnung der 38. Hauptversammlung durch den 1. Vorsitzenden, Professor Dr. Herre. Anschließend bis 13.00 Uhr Wissenschaftliche Vorträge; Ort: Hörsaal der Zoologischen Institute der Universität Wien.
20.00 Uhr: Filmvorführungen

Mittwoch, den 30. 9. 1964:

9.00—13.00 Uhr: Wissenschaftliche Vorträge
15.00 Uhr: Besichtigung des Tiergartens Schönbrunn, Führung: Dr. Walter Fiedler. Anschließend geselliges Beisammensein.

Donnerstag, den 1. 10 1964:

9.00—13.00 Uhr: Wissenschaftliche Vorträge
15.00—17.00 Uhr: Wissenschaftliche Vorträge
18.00 Uhr: Mitgliederversammlung
20.00 Uhr: Zwangloses gemeinsames Abendessen

Freitag, den 2. 10. 1964: Exkursion zum Neusiedler See, Führung: Kustos Dr. Kurt Bauer.

Für die Zeit **nach dem 2. Oktober 1964** sind vorgesehen:

1. Kleinsäugersammelfahrt in das Wechselgebiet. Dauer 3—4 Tage, Führung: Dr. Kurt Bauer. Quartier Norgehütte; maximal 12—15 Teilnehmer.
2. Exkursion zum Kleinsäugersammeln in das Hochalpengebiet, Dauer 4—5 Tage, Führung durch Kollegen der Universität Innsbruck. Quartier: Dortmunder Hütte. Teilnehmerzahl: maximal 12.
3. Exkursion in die Karawanken und über den Großglockner nach Salzburg. Dauer 5 Tage, Führung durch Kollegen der Universität Graz. Während der Exkursion Besichtigung des Bundesgestütes Piber bei Köflach (Steiermark); (Lippizaner, Warmblut, Haflinger und Braunvieh). Diese Exkursion kann nur durchgeführt werden, wenn sich mindestens 30 Teilnehmer melden.

Als Damenprogramm sind vorgesehen:

1. Besuch der Modeschule der Stadt Wien mit Vorführungen.
2. Sonderführung im Kunsthistorischen Museum.
3. Führung durch die Schatzkammer mit den Reichsinsignien.
4. Museum des 20. Jahrhunderts.

Es wird gebeten, Vorträge für die Tagung recht bald anzumelden, bei dem Schriftführer der Gesellschaft, Herrn Privatdozent Dr. Herwart Bohlken, Kiel, Neue Universität.

Das örtliche Tagungsbüro leitet Herr Kustos Dr. Piffl, Wien, I. Zoologisches Institut, Dr.-Karl-Lueger-Ring 1.

Es wird gebeten, ausländische Fachkollegen und Freunde der Säugetierkunde auf die Tagung aufmerksam zu machen sowie dem Vorstand Anschriften zur Kenntnis zu bringen. (An den Herrn Geschäftsführer der Gesellschaft, Herrn Dr. H.-G. Klös, Berlin 12, Hardenbergplatz 8, Zoologischer Garten).

Wenn eine schriftliche Sondereinladung aus irgendwelchen Gründen notwendig erscheint, wird um Mitteilung an den 1. Vorsitzenden, Herrn Professor Dr. Wolf Herre, Kiel, Neue Universität, gebeten.

C 222 09 F

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

29. BAND · HEFT 2

März 1964





VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

Inhalt

Zur Gattungs- und Artbestimmung von *Neomys*-Schädeln — Gleichzeitig eine Einführung in die Methodik der optimalen Trennung zweier systematischer Einheiten mit Hilfe mehrerer Merkmale. Von PAUL BÜHLER 65

Zur Nomenklatur und Systematik der Quasten-Stachler, Gattung *Atherurus* F. Cuvier, 1829. Von ERNA MOHR 93

Prometheomys schaposchnikovi Satunin, 1901 in Nordost-Kleinasien. Von FRIEDERIKE SPITZENBERGER und HANS M. STEINER 116

A Note on the Lion's Mane. By VRATISLAV MAZAK 124

Schriftenschau 127

Dieses Heft enthält eine Beilage des Verlages Paul Parey

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdrucke: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 62.— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 12.80 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.
Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde, 29 (1964), H. 2, S. 65—128

Zur Gattungs- und Artbestimmung von *Neomys*-Schädeln — Gleichzeitig eine Einführung in die Methodik der optimalen Trennung zweier systematischer Einheiten mit Hilfe mehrerer Merkmale[1]

Von Paul Bühler

Eingang des Ms. 12. 8. 1963

I. Einleitung

Die moderne Systematik der Säugetiere zeichnet sich dadurch aus, daß sie die Kennzeichen von systematischen Einheiten nicht durch Untersuchung einzelner Individuen zu erfassen sucht, sondern durch den Vergleich von Serien. Dabei ergibt es sich häufig, daß ein Merkmal ausreicht, um die Mehrzahl der Individuen bestimmten systematischen Einheiten zuzuordnen, während ein Rest nicht sicher eingeordnet werden kann. Die sich dadurch ergebende Frage, ob die vorliegende Gruppierung echten systematischen Einheiten entspricht, muß dann bejaht werden, wenn mit Hilfe biometrischer Methoden gezeigt werden kann, daß die festgestellten Unterschiede mit ausreichender Wahrscheinlichkeit tatsächlichen Unterschieden der Populationen entsprechen und nicht zufälliger Natur sind. Wenn sich zusätzlich noch nachweisen läßt, daß die beiden Populationen nicht geographisch vikarieren, dann liegt die Berechtigung vor, solche Populationen als Vertreter verschiedener Arten zu betrachten (Rensch 1929, Herre 1961, Bühler 1963). Unter bestimmten Umständen ist es also möglich, das Vorhandensein zweier Arten nachzuweisen, obgleich eindeutig trennende Einzelmerkmale fehlen, mit denen es möglich wäre, alle fraglichen Individuen ihren Arten zuzuordnen. In der Paläontologie und bei der Analyse von Gewöllmaterial, wo der Untersucher sich im allgemeinen auf Skelettmerkmale beschränken muß, ist das Fehlen eindeutig trennender Merkmale noch häufiger und vielfach ein Hindernis bei der Aufklärung von systematischen Fragen und von Verbreitungsproblemen. Der Taxonom kann nun in solchen Fällen versuchen, eine bessere Trennung dadurch zu erreichen, daß er mehrere Merkmale in einem Index zusammenfaßt. Wie ein solcher Index zusammengesetzt wird, ist zunächst gleichgültig, er soll nur besser trennen als die Einzelmerkmale. Eine unendliche Anzahl von Indizes ist deshalb möglich. Es ergibt sich die Frage: Läßt sich d e r Index, der am besten trennt, berechnen? Tatsächlich hat schon in der ersten Hälfte der dreißiger Jahre der englische Statistiker R. A. Fisher ein entsprechendes Verfahren, die „discriminant analysis“, entwickelt (Barnard 1935, Fisher 1936, 1938, 1940). Praktisch ist dieses Verfahren in der Biologie aber bis heute fast nur im englischen Sprachbereich angewandt worden. Das liegt bei uns vor allem daran, daß es an deutschsprachigen Arbeiten fehlt, aus denen die allgemeine Brauchbarkeit

[1] Herrn Prof. Dr. O. Pflugfelder zum 60. Geburtstag gewidmet.

dieser Methode sichtbar wird. Außerdem fehlen Darstellungen der mathematischen Grundlagen, die auch dem mathematisch nicht vorgebildeten Biologen zugänglich und verständlich sind.

Im folgenden war es deshalb nötig, neben der Berechnung des gesuchten Artmerkmales, das die Schädel von *Neomys f. fodiens* Schreber und *Neomys anomalus milleri* Mottaz optimal trennt, eine Einführung in die Grundlagen der Diskriminanzanalyse zu bringen, die auch von einem mathematisch nicht spezialisierten Biologen verstanden werden kann. Außerdem werden einige notwendige Verbesserungen dargestellt werden, die es ermöglichen, die gefundenen diskriminanzanalytischen Ergebnisse präziser zu erfassen (Trennwirkung; Klassifizierung zweier Verteilungen mit ungleichen Standardabweichungen; Wahrscheinlichkeit von Fehlbestimmungen bei ungleichen Standardabweichungen; Überschneidungsbereich zwischen zwei Verteilungen mit ungleichen Standardabweichungen). Der Schädelindex, der dabei errechnet wird, soll eine sichere Unterscheidung von *milleri*- und *fodiens*-Schädelresten aus Eulengewöllen ermöglichen und damit die Unklarheit über die Verbreitung von *N. a. milleri* klären helfen.

II. Zur Problematik der Verbreitung von *Neomys anomalus milleri* Mottaz, 1907

1. Übersicht über die bisherigen Nachweise von *N. a. milleri*

Von der rundschwänzigen Wasserspitzmaus *Neomys anomalus milleri* waren bis etwa 1950 nur einzelne Fundorte in der Schweiz, in Italien, Frankreich, Nord-Ungarn und Süddeutschland bekannt. Sie galt als sehr selten; man nahm an, daß ihre Verbreitung hauptsächlich auf Teile des Alpengebietes beschränkt sei (Miller 1912, Wolf 1938, G. Niethammer 1953). Verschiedene Veröffentlichungen aus der ersten Hälfte der fünfziger Jahre (Bauer 1951, Kahmann 1952, J. Niethammer 1953, G. Niethammer 1953, Richter 1953, Löhrl 1955) zeigen aber, daß die Art ein wesentlich größeres Verbreitungsgebiet besitzt, als ursprünglich angenommen wurde: Man fand sie im gesamten Alpengebiet, im württembergischen und bayerischen Alpenvorland, im Bayerischen Wald, in Mittelsachsen, im Fichtelgebirge, im Riesengebirge, im Altvatergebirge, in den Beskiden und auf der Hohen Tatra. Heute gilt die Art als eine Form, die in Mitteleuropa zwar an vielen Orten vorkommt, aber auf die mittleren Alpenlagen und die höheren Gipfel der Mittelgebirge beschränkt ist (J. Niethammer 1956). Diese Vorstellung hat ihren Niederschlag auch bei van den Brink (1957) gefunden. Fänge aus den letzten Jahren zeigen aber, daß die Art in Deutschland auch in tieferen Lagen vorkommt: In Stuttgart-Hohenheim (385 m über N. N.) wurden seit 1955 neun Exemplare gefangen. Von diesen sind zwei in der Sammlung des Stuttgarter Naturkundemuseums; eines gelangte lebend in die Hände von Frau Dr. H. Zippelius, Bonn, und sechs sind in meiner Sammlung. Im Herbst 1962 gelang es bei Schorndorf (N-Württemberg, 265 m über N. N.) in nur 170 Fallennächten 13 Stück (!) zu fangen; aus Nordrhein-Westfalen besitzt J. Niethammer (1961) den Balg eines Tieres, das nur 150 m über N. N. gefangen wurde, und das erste in Sachsen gefangene Stück wurde 220 m über N. N. erbeutet (Richter 1963, briefl.). Aus dem östlichen Teil Europas ist die Art als Bewohnerin des ausgesprochenen Flachlandes bekannt: In Polen reicht ihr Verbreitungsgebiet nach Dehnel (1951) bis nach Białowieza und Grodno, also fast bis in die Breiten Ostpreußens. In der Ukraine ist sie unter anderem im Dnjepr-Tal bei Tscherkassy nachgewiesen (G. Niethammer nach Kunze 1935). Im Burgenland fing sie K. Bauer am Neusiedler See, 115 m über N. N. (Bauer 1960). Je mehr die Nachweise sich häufen, desto offensichtlicher wird es, wie lückenhaft unsere Kenntnisse über

die Verbreitung von *Neomys a. milleri* waren, und es ist wahrscheinlich, daß die Art noch in weiteren Gebieten Deutschlands unentdeckt vorkommt.

2. Zur Methodik von Studien der Verbreitung von *Neomys anomalus milleri*

Für die lückenhaften Kenntnisse scheinen mir zwei Ursachen vorzuliegen: Erstens wurden die typischen Biotope des *anomalus* bisher von Kleinsäugetierfängern wenig berücksichtigt: Die Art braucht feuchte oder nasse Biotope, kann sie aber nur dort besiedeln, wo die kräftigere und stärker spezialisierte *Neomys fodiens* fehlt. So ist die Art am Neusiedler See nach K. Bauer (1960) auf die landeinwärts liegenden Teile der Verlandungszone beschränkt, in denen *Neomys fodiens* nicht vorkommt. Dort, wo *N. fodiens* ganz fehlt, wie in Spanien, findet man *N. anomalus* an Bächen, Teichen, Seen und Flüssen (J. Niethammer 1956). Bei uns in Mitteleuropa aber bestehen ihre Rückzugsbiotope vor allen aus sumpfigen Wiesen, kleineren Bächen und ähnlichem. Es ist bezeichnend, daß alle 19 Tiere, die ich bisher fangen konnte, sich an Bächen fingen, die weniger als 1 m breit sind. Gerade diese „Zwischenbiotope" werden aber im allgemeinen beim Fallenstellen wenig berücksichtigt, da sie weder land- noch forstwirtschaftlich bedeutsam sind und zunächst auch faunistisch wenig zu bieten scheinen. Wie weitgehend *N. anomalus milleri* auch trockenere Gebiete besiedelt, wieweit eine solche Besiedlung von Niederschlagsmenge und Luftfeuchtigkeit abhängt (Kahmann 1952, J. Niethammer 1953, Bauer 1951, 1960), ob sie vom Populationsdruck der *Sorex-* und *Crocidura*-Arten abhängt oder eine ethologische oder physiologische Differenzierung darstellt, die auf bestimmte Populationen beschränkt ist, ist noch ungeklärt.

Die zweite Ursache für die lückenhafte Kenntnis der Verbreitung von *Neomys anomalis milleri* liegt darin, daß die Schädelreste der beiden *Neomys*-Arten bis heute nicht sicher unterschieden werden konnten, so daß sich die Verbreitung bisher nicht durch Untersuchung von Gewöllen klären ließ: Weder die Schädellängen und -breiten, noch die oberen und unteren Zahnreihenlängen sind für eine Unterscheidung der beiden Arten geeignet. Gaffrey (1953) gibt zwar zwei Unterscheidungsmerkmale an (I^1 soll bei *fodiens* wesentlich länger sein als I^2, während diese beiden Zähne bei *milleri* etwa gleich lang sein sollen, und das Unteraugenhöhlenloch soll bei *N. fodiens* weiter vorne liegen als bei *N. anomalus milleri);* aber schon die Durchsicht von kleinen Schädelserien zeigt, daß keines der beiden Merkmale sich für eine sichere Bestimmung der Arten eignet. An 61 *N. f. fodiens*- und 45 *N. a. milleri*-Schädeln aus Mitteleuropa habe ich daraufhin nach anderen Merkmalen gesucht, die eine bessere Trennung ermöglichen sollten, aber ebenfalls ergebnislos. Die Häufigkeitsverteilungen einiger der untersuchten Merkmale sind aus Tabelle 1 bis 6 und Abb. 2 ersichtlich. Die beste Trennwirkung zeigt die Unterkieferasthöhe (x_2 auf Abb. 1 und 2), weil dieses Maß bei der kleineren Art dazuhin noch relativ klein ist. Eine vollständige Trennung wird aber auch durch dieses Merkmal nicht erreicht.

Wenn aber die Möglichkeit bestünde, die Schädel der beiden Arten sicher zu trennen, wäre die Unklarheit über die Verbreitung von *Neomys anomalus milleri* verhältnismäßig leicht zu klären, denn *Neomys*-Schädelreste aus Eulengewöllen liegen aus den verschiedensten Gegenden Mitteleuropas vor, und weiteres Material ist von Brut- und Schlafplätzen vor allem der Schleiereule relativ mühelos zu erhalten. Es war deshalb sehr naheliegend, die Trennung der beiden Arten durch eine Diskriminanzanalyse mehrerer Schädelmerkmale zu versuchen.

III. Die Trennung von *Neomys f. fodiens-* und *N. anomalus milleri*-Schädeln mit Hilfe der Fisherschen Diskriminanzanalyse (D. A.)

Im folgenden wurden präparierte und trockene Schädel von in Fallen gefangenen Tieren untersucht. Ein Teil der untersuchten Stücke wurde mir von den Herren Dr. C. König, Ludwigsburg, und J. Niethammer, Bonn, zur Verfügung gestellt, denen ich an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte.

1. Auswahl der verwendeten Merkmale

Als erstes ergibt sich die Frage, wie die Merkmale beschaffen sein müssen, die für eine Fishersche D. A. herangezogen werden können. Grundsätzlich können sie von verschiedenster Art sein, wenn sie sich nur numerisch erfassen lassen. Wenn man sich z. B. nicht auf den Schädel beschränkt, könnte man also Hinterfußlänge (in mm), Körpergewicht (in g), irgendwelche Winkelmaße des Schädels, Zahl der Schwanzwirbel und Chromosomenzahl in einer D. A. zusammenfassen, wenn sinnvolle Gründe dafür vorliegen sollten. Aus dieser Tatsache läßt sich erkennen, daß das Komplexmerkmal, das sich durch die D. A. aus den Einzelmerkmalen ergeben wird, im physikalischen Sinne dimensionslos sein muß, also mit keiner Dimensionsbezeichnung wie cm oder mm versehen sein darf; exakt läßt sich diese Tatsache durch eine Dimensionsprobe zeigen (Weber 1957). Da aber die Längenmessung die einfachste Weise darstellt, durch die sich am Soricidenschädel Unterscheidungsmerkmale quantitativ erfassen lassen, haben wir uns auf einfache Längenmaße beschränkt. Diese Maße müssen zwei Forderungen erfüllen: Erstens müssen sie eindeutig meßbar sein. Zweitens: Jedes Merkmal muß an jedem fraglichen Individuum feststellbar sein. Sonst ist eine Bestimmung mit Hilfe der zu errechnenden Formel nicht gewährleistet.

Daraus ergibt sich für unseren Fall, daß wir auf an und für sich brauchbare Merkmale verzichten müssen, die an manchen defekten Schädeln nicht feststellbar sind, und daß wir uns entweder auf Mandibel-Merkmale oder auf Merkmale des Oberschädels beschränken müssen (da Mandibel und Oberschädel aus Gewöllen sich oft nicht mehr einander zuordnen lassen). Aus zwei Gründen ist in unserem Fall die Mandibel vorzuziehen: Sie ist im allgemeinen besser erhalten als der Oberschädel, und die Unterkieferasthöhe ist — wie oben erwähnt — das Einzelmerkmal des ganzen Schädels, das die größte Trennwirkung aufweist (siehe x_2 auf Abb. 2). Außer diesem Merkmal wurden noch fünf weitere Merkmale des Unterkiefers für die D. A. herangezogen. Ihre Meßweisen sind aus der Abb. 1 ersichtlich. Merkmal x_1 ist die Mandibellänge. Wie dieses Maß bei den Soriciden zu messen ist, war bisher ungeklärt: Miller (1912) hat leider seine Meßweise nicht angegeben. Der Einfachheit halber wird vielfach von der Spitze des ersten Incisivus bis zum caudalen Ende des Gelenkfortsatzes (Proc. condylicus) gemessen (Gaffrey 1953). Diese Meßweise ist aber für taxonomische Zwecke ungeeignet, weil die Länge des I_1 je nach dem Grad der Zahnabnützung stark variiert. Die zweite mögliche Meßweise wäre die bei Säugetieren allgemein übliche, bei der vorne vom vordersten Punkt des Randes der Incisiv-Alveolen ab gemessen wird (Duerst 1926). Da dieser Punkt aber bei den Soriciden oft in der Rinne der Innenseite des ersten Incisivus verborgen ist, ist diese Meßweise praktisch nicht durchführbar. Es wurde deshalb wie in der Beschreibung der neuen Wasserspitzmausform eine dritte Meßweise gewählt: vorderer Meßpunkt ist das schräg nach unten und vorne zeigende Eck des Alveolarrandes von I_1; hinterer Meßpunkt ist der vom vorderen entfernteste Punkt des Gelenkfortsatzes (Bühler 1963). Die Meßweise des Merkmales x_2, der Unterkieferasthöhe (Coronoidhöhe) ist eindeutig aus Abb. 1 ersichtlich. Merkmal x_3, die Unterkieferhöhe, wurde vom höchsten Punkt des Alveolarrandes zwischen dem ersten und zweiten Molar des Unterkiefers bis zum nächsten Punkt des

ventralen Kieferrandes gemessen. Merkmal x_4, die untere Zahnreihenlänge wurde von der hinteren Fläche des dritten Molars bis zum vorderen Meßpunkt von x_1 gemessen. Merkmal x_5 ist die kürzeste Entfernung von der oralen Kante des Unterkieferastes bis zur caudalen Kante zwischen Proc. condylicus und Proc. angularis, und Merkmal x_6 die kürzeste Entfernung von der ventralen Kante zwischen Proc. angularis und bezahntem Kieferteil und der dorsalen Kante zwischen Proc. condylicus und Proc. coronoideus.

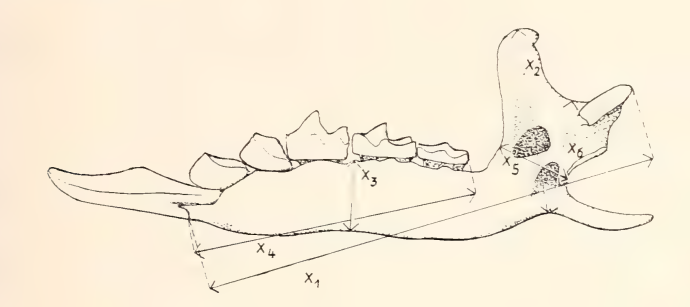


Abb. 1. Neomys-Unterkiefer, Profilansicht von innen, mit den untersuchten Unterkiefer-Maßen.

Von jedem Schädel wurden nur die Maße einer Unterkieferhälfte gemessen, und zwar regellos die der linken oder die der rechten. Die Fangorte der gemessenen Stücke, die Geschlechter, Zahnabnützung, Körpergröße und Jahreszeiten, in denen sie gefangen wurden, sind in Abschnitt IV, 3 zusammengestellt. Die an dem untersuchten Material festgestellten Verteilungen der Merkmale sind aus den Tabellen 1 bis 6 und aus Abbildung 2 ersichtlich.

Verteilungstabellen der Merkmale x_1 bis x_6 bei 45 *N. a milleri* und 61 *N. f. fodiens* aus Mitteleuropa

Tabelle 1

Verteilung von x_1 (Mandibellängenmessung)

Klassenmitten (in mm)	*N. a. milleri*	*N. f. fodiens*
10,075	2	—
10,275	11	—
10,475	21	—
10,675	10	4
10,875	1	5
11,075	—	5
11,275	—	13
11,475	—	18
11,675	—	11
11,875	—	3
12,075	—	2

Tabelle 2

Verteilung von x_2 (Unterkieferasthöhenmessung)

Klassenmitten (in mm)	*N. a. milleri*	*N. f. fodiens*
3,9	1	—
4,0	2	—
4,1	10	—
4,2	19	—
4,3	10	—
4,4	3	1
4,5	—	2
4,6	—	1
4,7	—	7
4,8	—	13
4,9	—	8
5,0	—	11
5,1	—	12
5,2	—	5
5,3	—	1

Tabelle 3

Verteilung von x_3 (Mandibelhöhenmessung)

Klassenmitten (in mm)	*N. a. milleri*	*N. f. fodiens*
1,30	2	—
1,35	5	—
1,40	7	—
1,45	11	—
1,50	16	2
1,55	2	2
1,60	1	3
1,65	—	2
1,70	—	11
1,75	—	8
1,80	1	14
1,85	—	6
1,90	—	5
1,95	—	1
2,00	—	3
2,05	—	3
2,10	—	1

Tabelle 4

Verteilung von x_4 (Messung der unteren Zahnreihenlänge)

Klassenmitten (in mm)	*N. a. milleri*	*N. f. fodiens*
5,875	3	—
5,975	4	—
6,075	11	—
6,175	17	—
6,275	8	1
6,375	2	5
6,475	—	2
6,575	—	8
6,675	—	17
6,775	—	20
6,875	—	6
6,975	—	2

Tabelle 5

Verteilung von x_5 (siehe Abb. 1)

Klassenmitten (in mm)	*N. a. milleri*	*N. f. fodiens*
1,775	3	—
1,825	8	—
1,875	8	3
1,925	12	—
1,975	8	2
2,025	3	—
2,075	1	7
2,125	2	8
2,175	—	7
2,225	—	17
2,275	—	12
2,325	—	2
2,375	—	1
2,425	—	1
2,475	—	1

Tabelle 6

Verteilung von x_6 (siehe Abb. 1)

Klassenmitten (in mm)	*N. a. milleri*	*N. f. fodiens*
2,20	2	—
2,25	—	—
2,30	4	—
2,35	4	—
2,40	13	—
2,45	10	2
2,50	9	—
2,55	3	2
2,60	—	2
2,65	—	7
2,70	—	6
2,75	—	11
2,80	—	16
2,85	—	8
2,90	—	4
2,95	—	1
3,00	—	2

2. Meßgenauigkeit

Die Messungen wurden mit einer Nonius-Schublehre durchgeführt, die das Ablesen der zehntel Millimeter und das Schätzen der zwanzigstel Millimeter gestattete. Da einer der Meßpunkte des Merkmales x_2 und beide Meßpunkte der Merkmale x_5 und x_6 in Hohlkehlen liegen, müssen die Innenflächen der Meßbacken so schmal sein, daß sie nicht hohl aufliegen; das ist wegen der Kleinheit der untersuchten Objekte erst dann der Fall, wenn die Meßflächen nicht wesentlich breiter als ca. ein zehntel Milli-

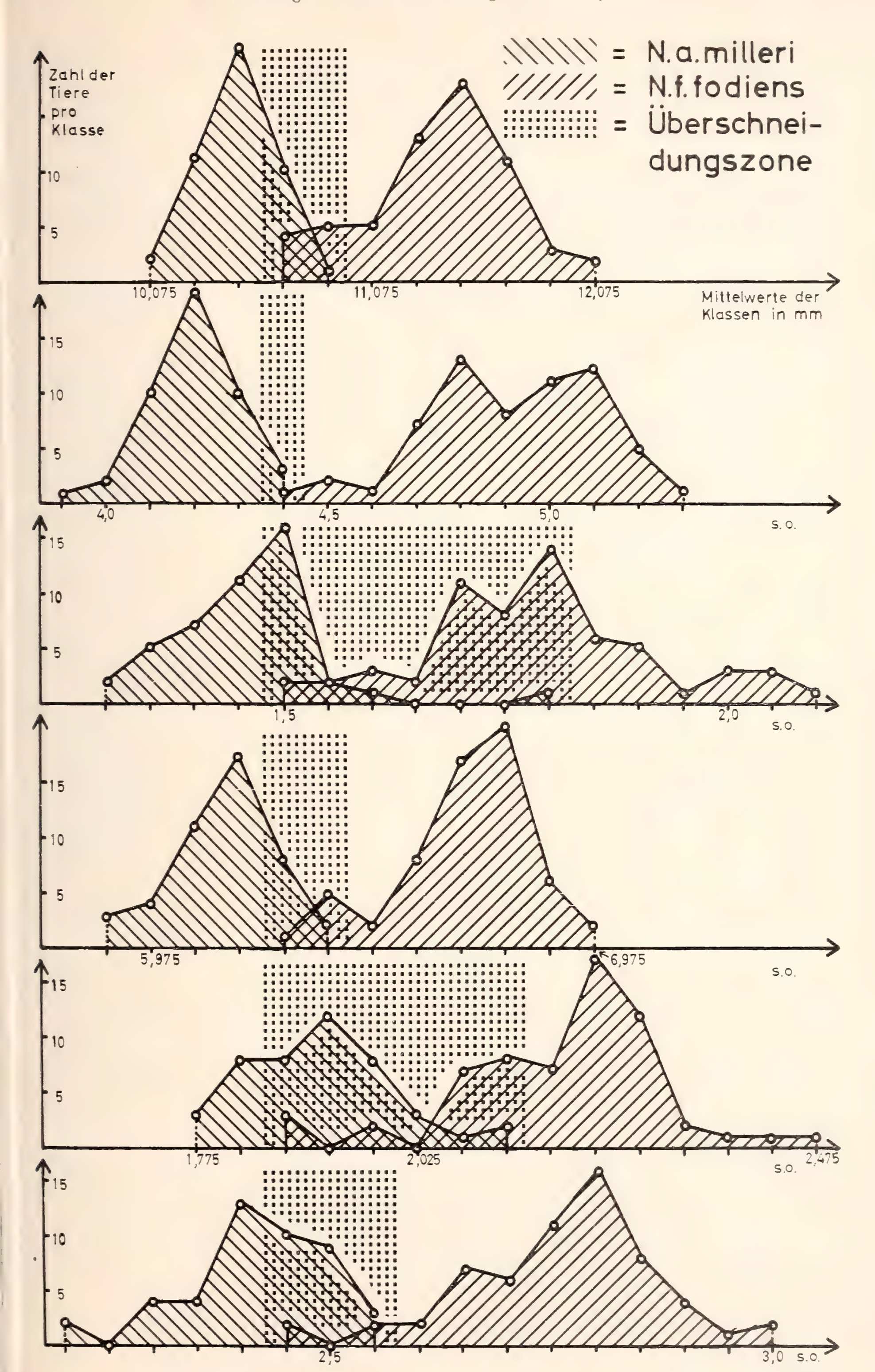


Abb. 2. Profildiagramme der Verteilungen der untersuchten Unterkiefer-Merkmale bei 61 *Neomys f. fodiens* und 45 *Neomys anomalus milleri* aus Mitteleuropa. Von oben nach unten x1 bis x6. Siehe Seite 68—69.

meter sind. Auf der anderen Seite dürfen diese Flächen auch nicht wesentlich schmäler sein, weil sie sonst sehr leicht beim Zuschieben der Meßbacken Kerben an den Meßpunkten eindrücken. Es erwies sich als praktisch, die Messungen unter einem Stereomikroskop mit achtfacher Vergrößerung durchzuführen. Um den eigentlichen Aussagewert der Messungen richtig beurteilen zu können, muß aber (neben den Meßbedingungen) die Meßgenauigkeit selbst bekannt sein. Der Meßfehler muß bestimmt werden. Dazu läßt sich im allgemeinen eine Anzahl von Wiederholungen einer Messung verwenden, aus der sich dann die Standardabweichung der Messungen nach der Formel

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

errechnen läßt (x = Einzelmessung, $\bar{x}$ = Mittelwert aller Messungen, n = Anzahl der Messungen, $n-1$ = Freiheitsgrad). Wenn man aber die gleiche Messung wiederholt durchführt, erzielt man durch die gleichmäßigere Handhabung eine Meßgenauigkeit, die man beim Messen von Serien nicht erreicht. Um die tatsächlich vorliegende Meßgenauigkeit zu ermitteln, wurden deshalb nacheinander alle sechs Merkmale an einem Unterkiefer zehnmal reihum gemessen. Dadurch wurde eine Meßweise gewährleistet, die der Serienmessung wirklich entspricht. Es ergaben sich so 60 Meßwerte, aus denen die Standardabweichung der Messungen nun durch die folgende Formel errechnet wurde:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma \left[(x_1 - \bar{x}_1)^2 + (x_2 - \bar{x}_2)^2 + (x_3 - \bar{x}_3)^2 + (x_4 - \bar{x}_4)^2 + (x_5 - \bar{x}_5)^2 + (x_6 - \bar{x}_6)^2 \right]}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 - 6}}$$

Sie beträgt $s = 0{,}0489$ mm. Aus einer t-Verteilungstabelle läßt sich unter Berücksichtigung der Freiheitsgrade, die $60 - 6 = 54$ betragen, feststellen, daß der Streuungsbereich bei einer Sicherheit von 95% $\pm 2{,}009\,s = \pm 0{,}10$ mm beträgt und bei einer Sicherheit von 99% $\pm 2{,}678\,s = 0{,}13$ mm (Linder 1960, Weber 1961, Documenta Geigy 1960). Mit anderen Worten: Bei 5% der Messungen ist ein Meßfehler zu erwarten, der größer als 0,1 mm ist und bei 1% ein Meßfehler, der größer als 0,13 mm ist.

3. Mathematische Grundlagen der D. A.

Verzeichnis der verwendeten Symbole (die im folgenden für die mathematische Herleitung verwendete Symbolik wurde so gewählt, daß sie einerseits eine möglichst übersichtliche Darstellung erlaubt und andererseits weitgehend der Symbolik entspricht, die Fisher in seinen Originalarbeiten verwendet hatte):

Die Indizes A und B beziehen sich auf die Gruppe A *(Neomys anomalus milleri)* und auf die Gruppe B *(Neomys f. fodiens)*; die Indizes 1, 2, 3, ..., p beziehen sich auf die Merkmale $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_p$ (ihre allgemeine Form kennzeichnen wir mit i oder j)

$n = n_A + n_B$ = Gesamtzahl der untersuchten Tiere

n_A = Anzahl der Tiere der Gruppe A *(N. a. milleri)*

n_B = Anzahl der Tiere der Gruppe B *(N. f. fodiens)*

p = Anzahl der Einzelmerkmale eines Komplexmerkmales

x ist das Symbol für Einzelmessung

x_1 = eine Messung des Merkmales x_1

x_{1A} = eine Messung des Merkmales x_1 bei einem Individum der Gruppe A

$\bar{x}_{1A}$ = Mittelwert aller Messungen des Merkmales x_1 der Gruppe A

X ist das Symbol für das Komplexmerkmal, das sich durch die D. A. aus den Einzelmerkmalen errechnen läßt

$\bar{X}_A$ = Mittelwert des Komplexmerkmales für alle Tiere der Gruppe A

d ist das Symbol für die Differenz der Mittelwerte der Gruppe A und der Gruppe B eines Merkmales

$d_1 = |\bar{x}_{1A} - \bar{x}_{1B}|$ = Betrag der Differenz der Mittelwerte der Gruppen A und B des Merkmales x_1

$d_X = |\bar{X}_A - \bar{X}_B|$ = Betrag der Differenz der Mittelwerte der Gruppen A und B des Komplexmerkmales X

$|a|$ ist das Symbol für den Absolutwert (Betrag) von a; wenn z. B. a = —3, ist $|a| = 3$

$b_1, b_2, b_3, \ldots, b_p$ sind die Faktoren, die durch die D. A. so bestimmt werden, daß $X = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \ldots + b_px_p$ eine maximale Trennwirkung besitzt

s ist das Symbol für Standardabweichung (Streuung, standard deviation)

$$s_{1A} = \sqrt{\frac{\Sigma (x_{1A} - \bar{x}_{1A})^2}{n - 1}}$$ = Standardabweichung des Merkmales x_1 bei der Gruppe A

$$s_1 = \sqrt{\frac{\Sigma (x_{1A} - \bar{x}_{1A})^2 + \Sigma (x_{1B} - \bar{x}_{1B})^2}{n_A + n_B - 2}}$$ = gemeinsame Standardabweichung des Merkmales x1 bei Gruppe A und B (bezogen auf die zugehörigen Mittelwerte)

$$s_X = \sqrt{\frac{\Sigma (X_A - \bar{X}_A)^2 + \Sigma (X_B - \bar{X}_B)^2}{n_A + n_B - 2}}$$ = gemeinsame Standardabweichung des Komplexmerkmales X bei Gruppe A und B (bezogen auf die zugehörigen Mittelwerte)

Σ ist das Summierungssymbol (z. B.: Σx_1 = Summe aller Werte von x_1)

D = d/s ist das Symbol für die Trennwirkung (siehe Abschnitt III, 4)

$D_1 = d_1/s_1$ = Trennwirkung des Merkmals x_1

$D_X = d_X/s_X$ = Trennwirkung des Komplexmerkmales X

S_{ij} ist das Symbol für die Summe der Quadrate oder Produkte der Abweichungen der Messungen von ihren Mittelwerten (i = 1, 2, 3, . . . , p und j = 1, 2, 3, . . ., p), also

$$S_{11} = \Sigma (x_{1A} - \bar{x}_{1A})^2 + \Sigma (x_{1B} - \bar{x}_{1B})^2 = \Sigma (x_1 - \bar{x}_1)^2$$

$$S_{12} = \Sigma (x_{1A} - \bar{x}_{1A}) (x_{2A} - \bar{x}_{2A}) + \Sigma (x_{1B} - \bar{x}_{1B}) (x_{2B} - \bar{x}_{2B}) = \Sigma (x_1 - \bar{x}_1) (x_2 - \bar{x}_2)$$

$$S_{XX} = \Sigma (X_A - \bar{X}_A)^2 + \Sigma (X_B - \bar{X}_{})^2 = \Sigma (X - \bar{X})^2$$

Wir kommen nun zur Frage, wie die Merkmale verknüpft werden müssen, damit sie gemeinsam eine möglichst große Trennwirkung ergeben. Dabei müssen wir noch eine zweite Forderung berücksichtigen: Der nötige Rechenaufwand muß im sinnvollen Verhältnis zur Verbesserung der Trennwirkung stehen. Diese beiden Forderungen werden weitgehendst durch die lineare Verknüpfung nach FISHER (1936) erfüllt. Man versieht dabei jedes Einzelmerkmal mit einem zunächst variablen Faktor b_i und addiert dann die Merkmale:

$$X = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 \quad (1).$$

Die Diskriminanzanalyse oder das Trennverfahren (wie LINDER die D. A. nennt) besteht nun darin, für b_1, b_2, b_3, b_4 Werte zu errechnen, die eine maximale Trennwirkung von X ergeben.

Aus der Abb. 3 ersieht man, daß die Trennwirkung einmal von der Differenz der Mittelwerte abhängt (d_X in Abb. 3) und zweitens von den Breiten der Verteilungskurven, die durch die Standardabweichungen s_{XA} und s_{XB} charakterisiert werden.[2]

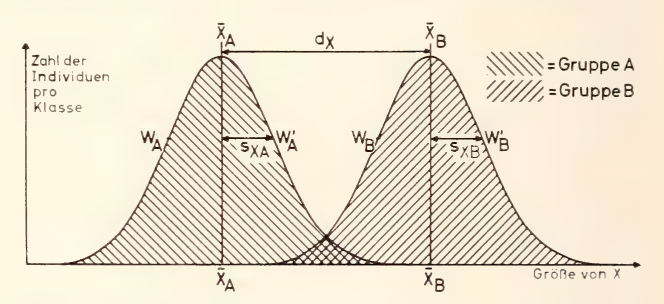


Abb. 3. Verteilung eines Komplexmerkmales bei zwei verschiedenen Gesamtheiten. Siehe Seite 74.

[2] Zur Bedeutung der Standardabweichung: Die Variation der Merkmale steht im Vordergrund des Interesses der modernen Taxonomie. Zu ihrer Erfassung gibt es mehrere Möglichkeiten. Erstens die sogenannte *Variationsbreite,* die Spanne zwischen größtem und kleinstem gemessenen Wert. Diese Größe ergibt sich aus nur zwei Messungen, deren Erfassung weitgehend vom Zufall abhängig ist. Sie besitzt deshalb nur geringen wissenschaftlichen Aussagewert. Da es trotzdem in der Systematik der Säugetiere noch vielfach üblich ist, von an und für sich wertvollen Meßserien außer Mittelwert und Anzahl der untersuchten Tiere nur die Variationsbreite anzugeben, soll hier kurz auf die Möglichkeiten, die die Biometrie bietet, hingewiesen werden: Die *mittlere Abweichung* $m = (\Sigma [x-\bar{x}])/n$ ist eine Größe, durch die nicht nur die beiden Extremmessungen, sondern alle gemessenen Werte berücksichtigt werden; sie hat aber den Nachteil, daß in ihr die stärker abweichenden Werte, die naturgemäß seltener sind als die Werte um den Mittelpunkt, zu wenig zur Geltung kommen. Dieser Nachteil läßt sich ausschalten, wenn die Abweichungen quadriert werden. Dies ist bei der *Standardabweichung* der Fall, die die beste Möglichkeit zur Erfassung einer Variabilität darstellt:

$$s = \sqrt{\left[\Sigma (x-\bar{x})^2\right]/n}$$

(Zur Berechnung der Standardabweichung bei $n < 200$ verwendet man die korrigierte Formel

$$s = \sqrt{\left[\Sigma (x-\bar{x})^2\right]/(n-1)} \text{).}$$

Der große Vorteil der Standardabweichung für die Taxonomie besteht darin, daß sie eine genaue Aussage über den Variationsbereich eines Merkmals erlaubt, und zwar auch dann, wenn eine untersuchte Serie zufällig keine extremen Individuen enthält. Die Standardabweichung ermöglicht es also, festzustellen, von welcher Größe und in welcher Häufigkeit Extremfälle zu erwarten sind, ohne daß dazu Serien untersucht werden müssen, die so groß sind, daß sie auf jeden Fall Extremfälle enthalten (wie das früher gefordert wurde). Die graphische Darstellung der Standardabweichung ist durch die Entfernung zwischen Mittelwert und einem der Wendepunkte (W_A, W'_A, W_B, W'_B in Abb. 3) der Normalverteilungskurve gegeben.

Eine möglichst gute Trennung durch das Komplexmerkmal X wird also erreicht, wenn d_X möglichst groß und s_{XA} und s_{XB} möglichst klein werden. Da s_{XA} und s_{XB} sich als s_X zusammenfassen lassen, wird eine maximale Trennung durch X erreicht, wenn d_X/s_X = Maximum. Da

$$s_X = \sqrt{\frac{\Sigma (X_A - \bar{X}_A)^2 + \Sigma (X_B - \bar{X}_B)^2}{n_A + n_B - 2}}$$

gilt entsprechend

$$\frac{d_X}{\sqrt{\frac{\Sigma (X_A - \bar{X}_A)^2 + \Sigma (X_B - \bar{X}_B)^2}{n_A + n_B - 2}}} = \text{Maximum}$$

bzw. wenn wir diese Gleichung quadrieren:

$$\frac{(n_A + n_B - 2) \cdot d_X^2}{\Sigma (X_A - \bar{X}_A)^2 + \Sigma (X_B - \bar{X}_B)^2} = \text{Maximum.}$$

$(n_A + n_B - 2)$ hat als konstanter Faktor keinen Einfluß auf die Trennwirkung von X; wir können deshalb den Inhalt dieser Klammer fallen lassen. Den Nenner des Bruches schreiben wir in seiner abgekürzten Form S_{XX}. Dadurch können wir dann die Bedingungen, die erfüllt werden müssen, damit die Trennung maximal wird, im folgenden Ausdruck zusammenfassen:

$$d_X^2/S_{XX} = \text{Maximum} \qquad (2).$$

Maxima einer beliebigen Funktion befinden sich an den Punkten der Funktionskurve, in denen waagerechte Tangenten die Kurven berühren, oder anders ausgedrückt, an den Punkten, in denen die Steigung der Kurve gleich Null ist. Die Steigung einer Kurve in einem bestimmten Punkt läßt sich aber als Ableitung der zugehörigen Funktionsgleichung berechnen. Die gesuchten b-Werte, die eine maximale Trennung bewirken sollen, lassen sich also bestimmen, indem man den Quotienten d_X^2/S_{XX} ableitet und gleich Null setzt (und zwar nacheinander nach b_1 b_2 b_3 b_4). Man erhält dann durch Umformungen (die ich hier nicht aufgeführt habe, weil sie für unsere Überlegungen unwichtig sind) folgende vier Gleichungen:

$$\begin{aligned} b_1S_{11} + b_2S_{12} + b_3S_{13} + b_4S_{14} &= d_1 \\ b_1S_{12} + b_2S_{22} + b_3S_{23} + b_4S_{24} &= d_2 \\ b_1S_{13} + b_2S_{23} + b_3S_{33} + b_4S_{34} &= d_3 \\ b_1S_{14} + b_2S_{24} + b_3S_{34} + b_4S_{44} &= d_4 \end{aligned} \qquad (3).$$

Die darin vorkommenden „S_{ij}-Werte" sind die Summen der Produkte bzw. Quadrate der Abweichungen der Einzelmessungen von den zugehörigen Mittelwerten. Also $S_{11} = \Sigma (x_1 - \bar{x}_1)^2$; $S_{12} = \Sigma (x_1 - \bar{x}_1)(x_2 - \bar{x}_2)$ usw.

Theoretisch könnten wir nun die b-Werte aus dem Gleichungssystem (3) berechnen, indem wir das System nach b_1, b_2, b_3, b_4 auflösen. In der Praxis wird man das nicht tun, da das Auflösen solcher Gleichungssysteme ziemlich langwierig ist. Man wird entweder die S_{ij}-Werte mit einer Tischrechenmaschine berechnen und dann mit diesen Werten nach einem Rechenschema, wie es auch für die multiple Regression verwendet wird, die b-Werte bestimmen (siehe Linder 1960, p. 196 und 336), oder wenn ein elektronisches Rechengerät zur Verfügung steht, die Meßwerte direkt auf Lochkarten übertragen und von dem Elektronenrechner mit einem Diskriminanz-Programm die ganze Analyse durchrechnen lassen. Sehr geeignet ist das D. A.-Programm von Hurst und Wiser (Utah, 1962), das den großen Vorteil hat, daß es nach dem „Stepwise"-Prinzip arbeitet.[3]

Was damit gemeint ist, soll kurz angedeutet werden: Wenn zwei Gruppen mit Hilfe von z. B. vier Merkmalen (x_1, x_2, x_3, x_4) getrennt werden sollen, dann gibt es außer der Kombination x_1, x_2, x_3, x_4 noch 14 weitere Kombinationsmöglichkeiten (wenn man die Einzelmerkmale mitrechnet); man kann also durch 15 verschiedene Analysen 15 verschiedene Komplexmerkmale errechnen, und zwar aus

x_1, x_2, x_3, x_4	x_1, x_2, x_3	x_1, x_2	x_1
	x_1, x_2, x_4	x_1, x_3	x_2
	x_1, x_3, x_4	x_1, x_4	x_3
	x_2, x_3, x_4	x_2, x_3	x_4
		x_2, x_4	
		x_3, x_4	

Von diesen 15 interessieren vier: Dasjenige aus allen vier Einzelmerkmalen, das best trennende Komplexmerkmal aus drei und das aus zwei Einzelmerkmalen und das best trennende Einzelmerkmal. Denn durch den Vergleich der Trennwirkungen dieser vier Komplexmerkmale kann man feststellen, ob es sich lohnt, alle vier Merkmale in das gesuchte optimale Komplexmerkmal eingehen zu lassen, oder ob es sinnvoll ist, eines oder einige der Einzelmerkmale fallen zu lassen, weil ihr Beitrag zur Gesamttrennwirkung so gering ist, daß er einen Mehraufwand an Arbeit nicht lohnt. Der große Vorteil des „Stepwise"-Programmes besteht nun darin, daß es gerade diese gesuchten Kombinationsmöglichkeiten ermittelt und die zugehörigen Komplexmerkmale errechnet (und das alles innerhalb weniger Minuten).

Wenn die Berechnungen mit einer Tischrechenmaschine durchgeführt werden sollen, dann gibt es vier Möglichkeiten, die gesuchten Komplexmerkmale zu ermitteln: Erste Methode: Man berechnet alle möglichen Komplexmerkmale und die zugehörigen Trennwirkungen (über Trennwirkung siehe den folgenden Abschnitt 4). Dann bestimmt man das best trennende Komplexmerkmal, das aus einem bzw. zwei bzw. drei usw. Einzelmerkmalen besteht, indem man jeweils die Trennwirkungen der Komplexmerkmale vergleicht, die aus einem bzw. zwei bzw. drei usw. Einzelmerkmalen hervorgegangen sind. Diese Methode ist mathematisch einwandfrei, aber sehr zeitraubend. Zweite Methode: Man beginnt mit dem Komplexmerkmal aus allen Einzelmerkmalen, in unserem obigen Modellfall z. B. mit dem Komplexmerkmal, das aus allen vier Einzelmerkmalen hervorgegangen war und das natürlich auch das best trennende Komplexmerkmal aus vier Einzelmerkmalen ist. Nun bestimmt man das best trennende Komplexmerkmal aus drei Merkmalen, indem man die vier möglichen Komplexmerk-

[3] Der Firma IBM sei an dieser Stelle dafür gedankt, daß sie mir die Möglichkeit bot, das Stepwise-D.-A.-Programm von Hurst und Wiser in ihrem Elektronenrechenzentrum in Böblingen zu testen.

male aus drei Einzelmerkmalen berechnet, deren Trennwirkungen berechnet und vergleicht. Aus den drei Einzelmerkmalen des so bestimmten Komplexmerkmales lassen sich drei Komplexmerkmale berechnen, die aus jeweils zwei Einzelmerkmalen bestehen. Durch den Vergleich deren Trennwirkungen bestimmt man das besttrennende Komplexmerkmal aus zwei Einzelmerkmalen usw. Dritte Methode: Man bestimmt, welches Einzelmerkmal die beste Trennwirkung besitzt, errechnet dann nacheinander die Trennfunktionen aus diesem und einem der übrigen Merkmale und bestimmt die entsprechenden Werte der Trennwirkung. Durch den Vergleich der Werte der Trennwirkungen stellt man fest, welches Komplexmerkmal aus zwei Einzelmerkmalen am besten trennt. Dann bestimmt man die entsprechende Trennfunktion aus drei Merkmalen, indem man nacheinander die Funktionen aus den beiden schon bestimmten Merkmalen und einem der übrigen errechnet. Aus den zugehörigen Trennwirkungen ergibt sich dann, welche Funktion aus drei Einzelmerkmalen am besten trennt, usw. Die zweite und dritte Methode sind annähernd exakt und verursachen wesentlich weniger Arbeit als die erste (wobei die dritte wiederum weniger Arbeit erfordert als die zweite). Die Rangfolge der Beiträge der Einzelmerkmale zur Gesamttrennwirkung (und damit die Stufenleiter der besttrennenden Komplexmerkmale) kann aber dann durch die zweite und dritte Methode falsch bestimmt werden, wenn zwischen den beiden zu trennenden Serien stark trennende Proportionsunterschiede vorliegen, die sich aus Einzelmerkmalen ergeben, die für sich allein relativ geringe Trennwirkungen aufweisen. Vierte Methode (nach LINDER 1960): Da das für das Auflösen des Gleichungssystemes (3) verwendbare Rechenschema (s. o.) bei der Errechnung einer Trennfunktion aus den Einzelmerkmalen a, b, c, d auch die Trennfunktionen aus a, b, c und aus a, b und aus a liefert (wenn die S_{ij}-Werte entsprechend der Reihenfolge a-b-c-d geordnet in das Schema eingesetzt werden), könnte man alle gesuchten Trennfunktionen beim Durchrechnen eines einzigen Schemas erhalten, wenn die entsprechende Reihenfolge für a, b, c, d bekannt wäre. Diese entspricht aber im allgemeinen der Reihenfolge, die sich ergibt, wenn man die Einzelmerkmale nach der Größe ihrer Trennwirkungen anordnet (siehe Tabelle 7 und Tabelle 8), und man kann deshalb die S_{ij}-Werte entsprechend in das Schema einsetzen. Abweichungen von dieser Reihenfolge können sich dann ergeben, wenn zwei oder mehrere Merkmale untereinander wesentlich strenger korreliert sind, als mit den übrigen Merkmalen. (Diese Bedeutung der Merkmalskorrelation für die Gesamttrennwirkung wird sofort klar, wenn man sich vorstellt, daß man ein gut trennendes Einzelmerkmal zweimal in ein Komplexmerkmal eingehen läßt; das Merkmal wird dann nämlich bei der zweiten Hereinnahme, obwohl seine Trennwirkung als Einzelmerkmal gleich gut geblieben ist, keine Verbesserung der Trennwirkung mehr bewirken, eben weil es mit sich selbst streng korreliert ist.) Außerdem können Abweichungen von der Reihenfolge noch durch stark trennende Proportionsunterschiede verursacht werden, die sich aus Einzelmerkmalen mit geringen Einzeltrennwirkungen ergeben haben. Die vierte Methode ist deshalb nicht so exakt wie die drei ersten; da sie aber wesentlich weniger Arbeit verursacht, und da etwaige durch sie verursachte Fehler nachträglich durch einen Vergleich der Trennwirkungen der gefundenen jeweils besttrennenden Komplexmerkmale aufgedeckt werden können, wird man sie bei der Berechnung mit mechanischen Rechengeräten im allgemeinen vorziehen.

Außer der einfachen linearen Trennfunktion von FISHER sind schon verschiedene andere Funktionen auf ihre Brauchbarkeit für Trennanalysen untersucht und mit der FISCHERschen verglichen worden. Sie zeigten aber entweder eine geringere Trennwirkung als die FISHERsche (wie z. B. die „verküzte D. A.“ von PENROSE [BAUER 1954]) oder sie wiesen eine geringe Verbesserung der Trennwirkung auf, die aber mit einem m. E. zu hohen Arbeitsaufwand bezahlt werden mußte („quadratische D. A.“ nach WELCH [BAUER 1954]; „verkürzte quadratische D. A.“ nach Smith [BAUER

1954]). Wenn die einzelnen Merkmale bei den zwei zu trennenden Serien wesentlich verschiedene Standardabweichungen ergeben, läßt sich eine Verbesserung der Trennwirkung der linearen Funktion auch dadurch erreichen, daß die Standardabweichungen durch logarithmische Transformationen einander angeglichen werden; hierfür müssen die Meßwerte durch Addition eines an Hand des Materials bestimmbaren Wertes k_i vortransformiert werden (BÜHLER, unveröffentlicht). Die entsprechende Trennfunktion lautet

$$X = b_1 \lg (x_1 + k_1) + b_2 \lg (x_2 + k_2) + b_3 \lg (x_3 + k_3) + b_4 \lg (x_4 + k_4)$$

Allerdings ist auch bei dieser Methode der zusätzliche Informationsgewinn gegenüber der einfach-linearen so gering, daß er im allgemeinen den zusätzlichen Arbeitsaufwand nicht lohnt.

4. Die numerische Erfassung der Trennwirkung

Um die Trennwirkungen der verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten vergleichen, aber auch um ganz allgemein das Ergebnis einer D. A. objektiv beurteilen zu können, muß man die Trennwirkung numerisch erfassen, d. h. errechnen können. LINDER (1960) tut das, indem er $d_X = \bar{X}_A - \bar{X}_B = b_1 d_1 + b_2 d_2 + b_3 d_3 + \ldots + b_p d_p$ errechnet. Dieser Wert hat aber den Nachteil, daß er von der Zahl der untersuchten Individuen abhängig ist, so daß zwei d_X-Werte nur verglichen werden können, wenn die Zahl der untersuchten Individuen in beiden Fällen gleich ist. Der Wert von d_X erlaubt deshalb nur eine relative Aussage über die Trennwirkung, stellt aber kein Maß für das Ausmaß der Trennung dar. Dieser Nachteil fällt weg, wenn wir statt d_X den Quotienten d_X/s_X verwenden: Bei der Herleitung der linearen Trennfunktion FISHERS haben wir gesehen, daß die Trennung zweier Verteilungen proportional der Differenz der Mittelwerte (d_X in Abb. 3) und umgekehrt proportional ihrer gemeinsamen Standardabweichung s_X ist. Der Quotient d/s ist deshalb eine geeignete Größe, um das Ausmaß der Trennung zweier Verteilungen (die nicht wesentlich von Normalverteilungen abweichen) zu charakterisieren. Wir definieren deshalb D = d/s als Trennwirkung. Graphisch läßt sich die Bedeutung eines D-Wertes durch zwei Normalverteilungen darstellen, deren Standardabweichungen gleich eins sind und deren Differenz der Mittelwerte gleich D ist (Abb. 4).

Die Berechnung der Trennwirkung eines Einzelmerkmals x_1 erfolgt nach

$$D_1 = d_1/s_1 = \sqrt{d_1^2 (n_A + n_B - 2)/S_{11}}\ .$$

Die Berechnung der Trennwirkung eines Komplexmerkmales nach

$$D_X = \sqrt{d_X (n_A + n_B - 2)}\ .$$

Die Herleitung dieser relativ einfachen Formel erfolgte aus

$$D_X = d_X/s_X = d_X / \sqrt{S_{XX}/(n_A + n_B - 2)}\ .$$

Durch Multiplikation des Gleichungssystems (3) mit b_i (also ... = d_1 mit b_1; ... = d_2 mit b_2; usw.) und anschließender Addition der rechten Gleichungshälften und der linken Gleichungshälften läßt sich nämlich zeigen, daß $S_{XX} = d_X$, denn $d_X = b_1 d_1 + b_2 d_2 + b_3 d_3 + b_4 d_4$. Daraus ergibt sich, daß

$$D_X = \sqrt{d_X^2 (n_A + n_B - 2) / S_{XX}} = \sqrt{d_X (n_A + n_B - 2)} \ .$$

Das Quadrat der Trennwirkung eines Komplexmerkmales, also D_X^2 entspricht dem „Generalized Distance“, das der indische Statistiker MAHALANOBIS (1927) eingeführt hatte, um eine Klassifizierung des indischen Völkergemisches zu ermöglichen.

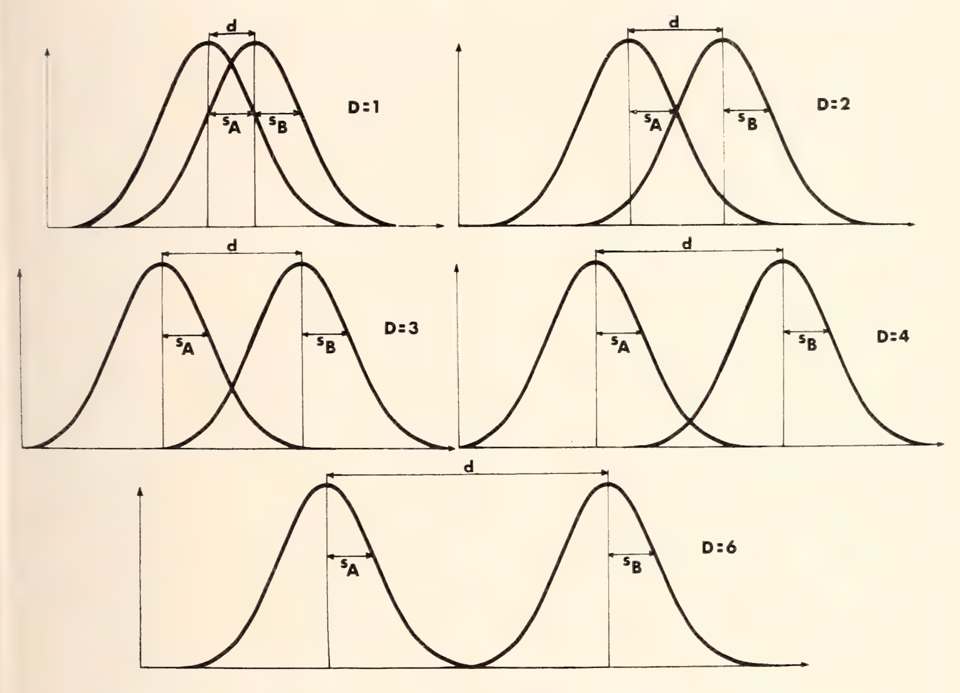


Abb. 4. Graphische Veranschaulichung einiger D-Werte. Siehe Seite 78.

5. Ergebnisse

In den beiden folgenden Tabellen sind die für unser *Neomys*-Material errechneten Trennwerte zusammengestellt: In der Tabelle 7 die D-Werte der Einzelmerkmale, nach Größe angeordnet (vergl. dazu Abb. 2); in der Tabelle 8 die (nach dem Stepwise-Prinzip errechneten) D-Werte des für jede Stufe best trennenden Komplexmerkmales.

Tabelle 7

Merkmal	Trennwirkung
x2	4,48
x4	3,93
x1	3,46
x6	3,40
x3	2,91
x5	2,70

Tabelle 8

Merkmale	Trennwirkung
x2	4,48
x2 x4	4,95
x2 x4 x1	5,18
x2 x4 x1 x6	5,24
x2 x4 x1 x6 x3	5,24
x2 x4 x1 x6 x3 x5	5,25

Demzufolge gehen die Einzelmerkmale in der Reihenfolge in das Komplexmerkmal ein, die der Größenordnung ihrer D-Werte entspricht. Das muß, wie oben erwähnt, nicht so sein, sondern zeigt, daß die Einzelmerkmale in diesem speziellen Fall unter-

einander im wesentlichen gleich streng korreliert sind (wir hätten also die gleichen Ergebnisse erhalten, wenn wir das abgekürzte Verfahren angewandt hätten, das LINDNER empfiehlt). Außerdem zeigt die Tabelle 8, daß x_2 durch x_4 und x_1 eine wesentliche Verbesserung der Trennwirkung erfährt, während x_6, x_3 und x_5 keinen wesentlichen Beitrag mehr liefern. Es ist deshalb sinnvoll, diese letzten Merkmale fallen zu lassen und als Trennformel $X = b_1x_1 + b_2x_2 + b_4x_4$ zu verwenden. Mit den errechneten Werten lautet sie

$$X = -0{,}104108x_1 + 0{,}268989x_2 + 0{,}289392x_4.$$

Die Trennwirkung dieser Trennfunktion hängt nur vom Verhältnis der b-Werte untereinander ab. Wir können deshalb die Formel für den öfteren Gebrauch vereinfachen, indem wir die b-Werte durch $-b_1 = 0{,}104108$ dividieren. Da die Einzelmessungen mit Meßfehlern behaftet sind, deren Standardabweichung etwa 0,05 mm beträgt (siehe Abschnitt III, 2) ist es außerdem sinnlos, die Faktoren der Merkmale wesentlich genauer als auf $^1/_{100}$ anzugeben. Wir können also zusätzlich noch die Faktoren auf zwei Stellen hinterm Komma auf- und abrunden und erhalten das gesuchte Komplexmerkmal als

$$X = -x_1 + 2{,}58x_2 + 2{,}78x_4.$$

Die Verteilung dieses Komplexmerkmales für das untersuchte Material ist aus der Tabelle 9 und der Abbildung 5 ersichtlich. Offensichtlich ist die Trennung durch das Komplexmerkmal wesentlich besser als durch die Einzelmerkmale der Abb. 2, aus denen das Komplexmerkmal hervorgegangen ist. Die Tabelle 9 und die Abb. 5 zeigen außerdem, daß die Verteilung des Komplexmerkmales aus x_1, x_2 und x_4 tatsächlich der Erwartung entspricht, die sich aus den D-Werten der Tabelle 8 ergibt, und damit, daß der Wert der Trennwirkung eine praktisch brauchbare Größe darstellt.

Tabelle 9

Verteilung des Komplexmerkmales aus x_1, x_2 und x_4 bei den Tieren, die den Tabellen 1 bis 6 zugrunde liegen

Klassenmitten (dimensionslos)	*N. a. milleri*	*N. f. fodiens*
16,50	1	—
16,75	1	—
17,00	10	—
17,25	9	—
17,50	8	—
17,75	13	—
18,00	3	—
18,25	—	1
18,50	—	1
18,75	—	1
19,00	—	1
19,25	—	6
19,50	—	9
19,75	—	10
20,00	—	9
20,25	—	12
20,50	—	7
20,75	—	4

IV. Diskussion und Präzisierung der Ergebnisse

1. Grenzziehung; Wahrscheinlichkeit einer Fehlbestimmung

Um die gefundene Trennformel für die Unterscheidung der beiden Arten anwenden zu können, braucht man eine Grenze, einen Scheidewert zwischen den Verteilungen der beiden Arten. Dieser Scheidewert muß so bestimmt werden, daß die Wahrscheinlichkeit von Fehlbestimmungen möglichst klein wird. Das ist einfach, wenn beide Verteilungen in gleicher Weise symmetrisch sind und gleiche Standardabweichungen besitzen (vergleiche Abb. 3). Die gesuchte Grenze liegt dann genau in der Mitte zwischen den Mittelwerten; der Scheidewert, den wir mit K symbolisieren wollen, beträgt dann $K_X = (\bar{X}_A + \bar{X}_B) / 2$ oder allgemein: $K = (\bar{x}_A + \bar{x}_B) / 2$. Schwieriger wird das Problem, wenn die beiden Standardabweichungen ungleich sind (Abb. 6). Nach ERNST WEBER (1957) soll es in diesem Fall sogar unmöglich sein, einen Scheidewert eindeutig zu bestimmen. Diese Ansicht ist

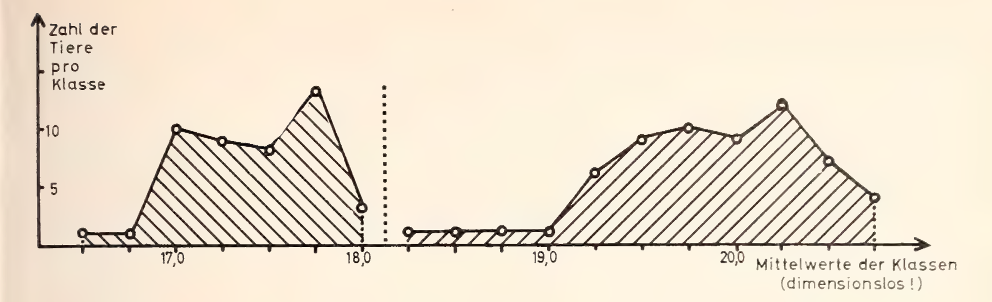


Abb. 5. Profildiagramm der Verteilung des Komplexmerkmales X aus x_1, x_2 und x_4 bei den Tieren, die der Abb. 2 zugrunde liegen. Die Trennung ist wesentlich besser als die durch die Einzelmerkmale.

nicht richtig: Es ist möglich, zwei Normalverteilungen mit ungleichen Standardabweichungen eindeutig zu klassifizieren, wenn man berücksichtigt, daß es zwei alternative Forderungen gibt, nach denen klassifiziert werden kann. Entweder soll der Scheidewert die Verteilungen so trennen, daß der Gesamtanteil falsch bestimmter Individuen möglichst klein wird (K' in Abb. 6), oder der Scheidewert soll die beiden Verteilungen so trennen, daß der falsch bestimmte Anteil der einen Gruppe gleich dem falsch bestimmten Anteil der anderen Gruppe ist (K in Abb. 6).

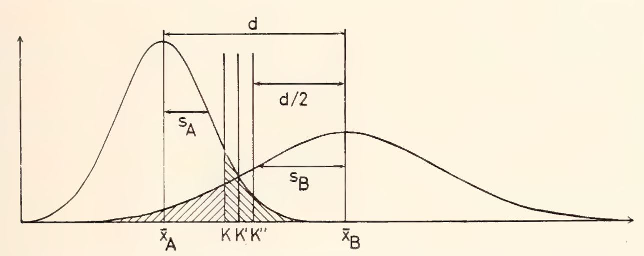


Abb. 6. Zwei Normalverteilungen mit ungleichen Standardabweichungen. Siehe Seite 81.

Die beiden Forderungen ergeben zwei verschiedene Werte. Welcher der beiden Werte ist geeigneter? Der Scheidewert K' ergibt zwar (wie man aus Abb. 6 ersehen kann) einen kleineren Anteil falsch bestimmter Tiere als K; K hat aber den Vorteil, daß die Wahrscheinlichkeit, daß ein Tier der einen Art falsch bestimmt wird, genau so groß ist wie die entsprechende Wahrscheinlichkeit bei der anderen Art. Daraus ergibt sich, daß bei Bestimmung einer größeren Zahl von Tieren die Fehlbestimmungen auf beiden Seiten sich aufheben, so daß das festgestellte Zahlenverhältnis zwischen den beiden Arten nicht durch Fehlbestimmungen verfälscht wird. Der Wert K (in Abb. 6) ist deshalb dem Wert K' vorzuziehen. Wie läßt sich der Wert für dieses K berechnen?

Auf der Abb. 6 entsprechen die Flächen zwischen der einen Kurve und der Abszisse und der anderen Kurve und der Abszisse zwei Gesamtheiten. Wir können deshalb diese beiden Flächen je gleich eins setzen. Der Flächenteil von $-\infty$ bis K der rechten Kurve (also der Gesamtheit B) soll dann gleich dem Flächenanteil von K bis $+\infty$ der linken Kurve (Gesamtheit A) sein. Diese Forderung, in Integralen ausgedrückt, ergibt folgende Gleichung:

$$\int_{-\infty}^{K} f(\bar{x}_B, s_B, x)\,dx = \int_{K}^{+\infty} f(\bar{x}_A, s_A, x)\,dx$$

Nun kann man das Integral von $-\infty$ bis zu einem beliebigen Wert z einer standardisierten Normalverteilung mit $\Phi(z)$ symbolisieren[4]. Durch eine Maßstabstransformation kann man jede beliebige Normalverteilung in eine standardisierte überführen, indem man von den Einzelwerten den Mittelwert subtrahiert und den Rest durch die Standardabweichung dividiert: $x' = (x - \bar{x})/s$. Wir können (indem wir unsere beiden Verteilungen standardisieren) die obige Integralgleichung zur folgenden umformen:

$$\Phi\left(\frac{K - \bar{x}_B}{s_B}\right) = \Phi\left(\frac{-K + \bar{x}_A}{s_A}\right).$$

Aus dieser Gleichung läßt sich dann entnehmen, daß

$$\frac{K - \bar{x}_B}{s_B} = \frac{-K + \bar{x}_A}{s_A},$$

und daß die Formel, nach der K zu berechnen ist,

$$K = \frac{s_B \cdot \bar{x}_A + s_A \cdot \bar{x}_B}{s_A + s_B} \qquad (4)$$

lautet. Man sieht, daß die am Anfang des Abschnittes angeführte Formel $K = (\bar{x}_A + \bar{x}_B)/2$ nur ein Spezialfall für $s_A = s_B$ der allgemeingültigen Formel für K darstellt.

Bevor wir aber den Scheidewert K_X für X berechnen, müssen wir noch überprüfen, ob das X bei beiden Arten normal verteilt ist, denn das ist die Voraussetzung für die Gültigkeit der Gleichung (4). Dazu verwenden wir den „Zeichen-Test" (Documenta Geigy, Wissenschaftliche Tabellen 1960), mit dessen Hilfe eine Prüfung auf Asymmetrie einer beliebigen Verteilung möglich ist. (Die Tatsache, daß sich für eine Verteilung keine reale Asymmetrie nachweisen läßt, ist zwar im mathematischen Sinne noch kein Beweis für Normalität einer Verteilung, aber für unseren Fall ergibt sich aus ihr die Berechtigung, die Bedingung der Normalität als erfüllt zu betrachten.) Beim Zeichen-Test wird die Anzahl der Individuen, die größer als der Mittelwert sind, und die Zahl derer, die kleiner sind, unter Berücksichtigung der Gesamtzahl der untersuchten Tiere mit einer Tabelle für die Vertrauensgrenzen des Zeichen-Tests (p. 105 in „Wissenschaftliche Tabellen") verglichen.

Bei der *N. a. milleri*-Serie ist bei 22 Tieren $X < \bar{X}_A$ und bei 23 Tieren $X > \bar{X}_A$. Aus der Tabelle läßt sich entnehmen: wenn eine Asymmetrie als schwach signifikant nachweisbar sein sollte (also mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 %), dann müßten die Zahlen der Tiere, deren X kleiner bzw. größer als $\bar{X}_A$ sind, kleiner bzw. größer als 15 und 30 sein. Dies ist nicht der Fall, und wir dürfen deshalb voraussetzen, daß die Verteilung symmetrisch ist und damit einer Normalverteilung entspricht. Entsprechendes gilt für die Verteilung von X bei *N. f. fodiens:* Hier beträgt die Zahl der Individuen für $X < \bar{X}_B$ 29 und für $X > \bar{X}_B$ 32 und die entsprechenden Vertrauensgrenzen 22 und 39. Wir dürfen nun die entsprechenden Standardabweichungen und Mittelwerte in die Gleichung (4) einsetzen: Aus

$$\bar{X}_A = 17{,}393;\ s_{XA} = 0{,}384;$$

$$\bar{X}_B = 19{,}868;\ s_{XB} = 0{,}536$$

erhalten wir $K_X = 18{,}43$ (dimensionslos). Und damit können wir das Komplexmerkmal X zur Unterscheidung der beiden *Neomys*-Arten verwenden. Einen Schädel,

[4] Eine standardisierte Normalverteilung ist eine Normalverteilung, deren Mittelwert gleich Null und deren Standardabweichung gleich eins ist.

dessen Komplexmerkmal X kleiner als 18,43 ist, können wir zu *N. a. milleri* rechnen, einen Schädel, dessen X größer ist als 18,43 zu *N. f. fodiens.*

Auf die entsprechende Weise lassen sich zwei beliebige systematische Einheiten auch ohne eine diskriminanzanalytische Behandlung, also durch ein Einzelmerkmal, exakt klassifizieren. Eine Tatsache, die, wenn sie berücksichtigt wird, eine Präzisierung der meisten quantitativen Angaben in Bestimmungsschlüsseln ermöglichen würde, und zwar ohne daß dafür Untersuchungen besonders großer Serien nötig wären!

Wie wir bei der Herleitung der Formel für K gesehen haben, stellt der Scheidewert keine absolute Grenze zwischen den beiden Gesamtheiten dar. Es besteht deshalb bei der Verwendung von X als Bestimmungsmerkmal die Wahrscheinlichkeit einer Fehlbestimmung. Die Größe dieser Wahrscheinlichkeit läßt sich durch einen einseitigen t-Test mit Hilfe der folgenden Gleichung bestimmen:

$$t_{XA} = |\bar{X}_A - K| / s_{XA};$$

sie beträgt $t_{XA} = 2{,}708$. Diesen Wert vergleichen wir unter Berücksichtigung der Freiheitsgrade $FG_A = n_A - 1 = 44$ mit einer Verteilungstabelle einseitiger t-Werte: wir entnehmen der Tabelle, daß die Wahrscheinlichkeit $P_{XA} < 0{,}005$. P ist das Symbol für die Wahrscheinlichkeit, daß ein Ereignis eintritt (wenn $P = 1$, dann ist es sicher, daß das Ereignis eintritt; wenn $P = 0$, dann ist es sicher, daß es nicht eintritt). Zur Probe führen wir den entsprechenden Test für die *N. f. fodiens*-Serie durch:

$$t_{XB} = |\bar{X}_B - K| / s_{XB} = 2{,}687; \; FG_B = n_B - 1 = 60.$$

Aus der Tabelle entnehmen wir, daß diese beiden Werte ebenfalls einem P-Wert entsprechen, der kleiner ist als 0,005 ($P_{XB} < 0{,}005$). Mit anderen Worten: Die Wahrscheinlichkeit einer Fehlbestimmung durch das Komplexmerkmal X ist nach beiden Seiten kleiner als 0,5 %; d. h. bei der Überprüfung von 200 Stücken ist weniger als eine Fehlbestimmung zu erwarten. Daß die Werte von P_{XA} und P_{XB} im wesentlichen gleich sind, zeigt, daß der Scheidewert K tatsächlich die geforderte Bedingung erfüllt.

In entsprechender Weise bestimmen wir nun den Scheidewert und die Wahrscheinlichkeit einer Fehlbestimmung für x_2, dem besttrennenden Einzelmerkmal. Aus

$$\bar{x}_{2A} = 4{,}18 \text{ mm}; \; s_{2A} = 0{,}11 \text{ mm};$$

$$\bar{x}_{2B} = 4{,}90 \text{ mm}; \; s_{2B} = 0{,}19 \text{ mm}$$

erhalten wir $K_2 = 4{,}44$ mm und aus den Werten

$$t_{2A} = 2{,}364 \quad (FG_A = 44)$$

$$t_{2B} = 2{,}947 \quad (FG_B = 60)$$

$$P_{2A} < 0{,}0125 \text{ und } P_{2B} < 0{,}0125.$$

Die Wahrscheinlichkeit einer Fehlbestimmung durch x_2 ist also kleiner als 1,25 %, d. h. bei der Untersuchung von 80 Individuen ist weniger als eine Fehlbestimmung zu erwarten.

2. Bestimmung von Überschneidungsbereichen

Aus einem Vergleich der P-Werte für x_2 und X ergibt sich, daß die Wahrscheinlichkeit einer Fehlbestimmung durch x_2 mehr als doppelt so groß ist wie die entsprechende Wahrscheinlichkeit für X. Die Fehlbestimmungen sind aber praktisch nur für Stücke zu erwarten, die in einem Überschneidungsbereich zwischen den Verteilungen der

beiden Arten liegen. Außerhalb dieses Bereiches ist auch mit x_2 eine sichere Bestimmung möglich. Da aber die Bestimmung durch ein einzelnes Merkmal weniger Mühe macht als durch ein Komplexmerkmal, lohnt es sich, den Überschneidungsbereich für x_2 zu bestimmen. Dazu muß man sich zunächst darüber klar werden, daß es eigentlich einen Bereich, auf den die Überschneidung beschränkt wäre, nicht gibt. Es ist vielmehr so, daß die Wahrscheinlichkeit einer Fehlbestimmung vom Scheidewert K aus sehr rasch gegen $-\infty$ und gegen $+\infty$ abnimmt. Es bleibt also nur einen Bereich zu bestimmen, in dem die Wahrscheinlichkeit einer Fehlbestimmung einen bestimmten Wert überschreitet. Dieser Wert kann aber so klein gewählt werden, daß außerhalb des Bereiches eine Fehlbestimmung durch x_2 praktisch nicht vorkommt. Das ist gewährleistet, wenn die Wahrscheinlichkeit kleiner als 0,25 % ist ($P < 0{,}0025$).

Zur Bestimmung der Grenzen verwenden wir wiederum eine Verteilungstabelle einseitiger t-Werte. Für $P < 0{,}0025$ und $FG_A = 44$ entnimmt man aus der Tabelle, daß $t = 2{,}9556$. Diesen t-Wert müssen wir gemäß seiner Bedeutung mit der Standardabweichung $s_{2A} = 0{,}11$ mm multiplizieren und dann den so erhaltenen Wert auf der Abszisse vom Mittelwert $\bar{x}_{2A} = 4{,}18$ mm aus gegen K abgreifen. Wir erhalten dadurch die gesuchte Sicherheitsgrenze für *N. a. milleri* gegen *N. f. fodiens:*

$$\text{Grenze A} = \bar{x}_{2A} + t.s_{2A} = 4{,}51 \text{ mm}$$

und entsprechend für *N. f. fodiens* gegen *N. a. milleri* aus $P < 0{,}0025$ und $FG_B = 60$ und damit aus $t = 2{,}9146$ und aus $s_{2B} = 0{,}19$ mm und $\bar{x}_{2B} = 4{,}90$ mm:

$$\text{Grenze B} = \bar{x}_{2B} - t.s_{2B} = 4{,}35 \text{ mm.}$$

Der „Überschneidungsbereich" für x_2 liegt also zwischen 4,3 mm und 4,6 mm. Die *Neomys*schädel, deren Messungen außerhalb dieses Bereiches fallen, sind mit ausreichender Sicherheit durch x_2 bestimmbar. Die Stücke, deren Messung in den Unsicherheitsbereich fallen, werden durch die Berechnung des Komplexmerkmales bestimmt.

3. Zur Repräsentativität des untersuchten Materials

In der vorliegenden Untersuchung wurde für Serien von *N. a. milleri* und *N. f. fodiens* Berechnungen durchgeführt, die eine optimale Trennung der beiden Serien ermöglichten. Diese Berechnungen sind aber nur dann für die Taxonomie verwendbar, wenn sie verallgemeinert werden dürfen. Es muß also überprüft werden, ob das untersuchte Material als repräsentativ für die mitteleuropäischen Populationen der beiden Arten angesehen werden darf. Dies kann dann bejaht werden, wenn die untersuchten Serien bezüglich Alter, Geschlecht, Herkunft und Körpergröße nicht einseitig zusammengesetzt sind. Um zu zeigen, wie weit das der Fall ist, sind in den Tabellen 10 bis 15 die Verteilungen der Kopf-Rumpf-Schwanz-Länge, der Zahnabnutzung, der Geschlechter, der Fangorte, der Höhe über N. N. der Fangorte und die Verteilung des Fangdatums auf die vier Jahreszeiten zusammengestellt. Die Tabellen 10, 11 und 15 erlauben die Verteilung der Altersstufen zu beurteilen, die Tabelle 10 die Körpergröße, die Tabellen 13 und 14 die geographische Verteilung der Fangorte und Tabelle 12 die Verteilung der Geschlechter.

Auf Grund dieser Verteilung halte ich eine Verallgemeinerung der gefundenen Ergebnisse für Mitteleuropa für gerechtfertigt. An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, daß zur Unterscheidung von ostpolnischen *N. a. milleri-* und *N. f. fodiens*-Schädeln die Unterkieferasthöhe nach Buchalczyk & Raczynski (1961) alleine ausreicht (siehe Abb. 7). Offensichtlich nimmt die Unterkieferasthöhe nach Nord-Osten

Tabelle 10

Verteilung der Kopf-Rumpf-Schwanz-Länge der untersuchten Serien

N. a. milleri		*N. f. fodiens*	
Klassengrenzen (in mm)	Anzahl pro Klasse	Klassengrenzen (in mm)	Anzahl pro Klasse
125—130	7	120—130	2
115—120	14	130—140	12
120—125	12	140—150	39
125—130	7	150—160	4
130—135	1	160—170	1
ohne Maßangaben	2	ohne Maßangaben	3

hin bei *milleri* ab und bei *fodiens* zu (vergleiche Abb. 2, x_2). Ob auch die Gesamtgröße der beiden Formen sich in dieser Weise verändert, oder ob Proportionsverschiebungen vorliegen, vermag ich, da mir noch keine polnischen Tiere zur Verfügung standen, nicht zu beurteilen.

Zur Anwendbarkeit der Ergebnisse auf Jungtiere: Da die untersuchten Individuen mit beköderten Fallen gefangen wurden, liegen den ermittelten Werten nur Tiere zugrunde, die schon selbständig auf Nahrungssuche gehen konnten. Die gefundenen Werte lassen deshalb keine Schlüsse auf die Verhältnisse bei Nestlingen zu. Da aber im allgemeinen nur Spitzmäuse, die schon selbständig sind, von Eulen erbeutet werden, hat dies keinen negativen Einfluß auf die Anwendung der Ergebnisse bei Untersuchungen von Gewöllmaterial.

Tabelle 11

Verteilung der Zahnabnutzung

	N. a. milleri	*N. f. fodiens*
wenig abgenützt	6	10
abgenützt	35	33
stark abgenützt	4	18

Tabelle 12

Verteilung der Geschlechter

	N. a. milleri	*N. f. fodiens*
♂	16	34
♀	17	20
unbest.	12	7

Tabelle 13

Geographische Verteilung

	N. a. milleri	*N. f. fodiens*
Niederlande	—	1
Nordrhein-Westfalen	3	5
Hessen und Unterfranken	—	31
Baden-Württemberg	23	7
Oberbayern und Bayrischer Wald	18	4
Österreich	—	9
Tschechoslowakei	1	3
Thüringen	—	1

V. Bestimmungsschlüssel mitteleuropäischer *Neomys*schädel (Anwendung der Ergebnisse)

1. Bestimmung der Gattung

In den gängigen Bestimmungstabellen für Säugetierschädel werden die drei einheimi-

Tabelle 14

Höhenverteilung der Fangorte

m über N. N.	0—200	200—400	400—600	600—800	800—1000	1000—1200	1200—1400	1400—1600
N. a. milleri	1	23	1	5	15	—	—	—
N. f. fodiens	37	7	3	3	2	4	2	3

Tabelle 15

Verteilung der Fangdaten auf die Jahreszeiten

	N. a. milleri	*N. f. fodiens*
Winter	4	9
Frühjahr	1	19
Sommer	10	26
Herbst	30	7

schen Soricidengattungen durch die Zahnfärbung, durch die Zahl der Zähne im Oberkiefer und, zur Trennung der „Rotzahnspitzmausgattungen", durch die Zahl der Höcker auf dem ersten Schneidezahn des Unterkiefers gekennzeichnet (Brohmer 1953, Gaffrey 1953, Haltenorth 1955, Zimmermann 1955). Diese Merkmale reichen aber nicht immer für eine sichere Bestimmung aus: Von der Rotfärbung der Zahnspitzen ist bei einzelnen Stücken der Gattung *Neomys* und *Sorex* auch mit Lupe nichts mehr zu erkennen (dieses Fehlen der Rotfärbung kommt nicht nur bei sehr alten Tieren mit abgenutzten Zähnen vor, sondern sehr vereinzelt auch an Schädeln relativ junger Tiere). Auch die Zahl der Zähne stellt kein sicheres Bestimmungsmerkmal dar, da bei Soriciden sowohl Zahnreduktionen als auch Polyodontien vorkommen; und die Zahl der Höcker am I_1 ist nur dann brauchbar, wenn dieser Zahn nicht ausgefallen oder nicht so stark abgenützt ist, daß von Erhebungen auf der Schneide nichts mehr zu erkennen ist. Aus diesen Gründen kam es bisher immer wieder zu einzelnen Fehlbestimmungen. Da aber die Art nur sicher bestimmt werden kann, wenn die Gattung eindeutig bekannt ist, wird hier dem Abschnitt über die Artbestimmung eine Tabelle zum Bestimmen der Gattungszugehörigkeit unserer Soriciden vorangestellt, die es erlaubt, auch defekte und anomal bezahnte Schädel und solche, denen Zähne fehlen, sicher anzusprechen. Die neuen darin verwendeten Merkmale sind mir beim Durchsehen von Gewöllschädeln aufgefallen und an Serien von Schädeln, deren Artzugehörigkeit bekannt war, überprüft worden.

Schädel ohne Unterkiefer

1. Gattung *Crocidura:* 1. Zähne weiß. 2. Im Oberkiefer zwischen dem zweispitzigen Vorderzahn und dem ersten mehrspitzigen Backenzahn drei einspitzige Zähne (Abb. 8a). 3. Die mehrspitzigen Backenzähne des Oberkiefers bilden zusammen mit einem Teil der Gaumenplatte eine annähernd kreisförmige Figur (Abb. 8a, b). 4. Der Processus zygomaticus maxillaris (der vor allem bei *C. leucodon*[5] besonders klein ausgebildet ist, reicht nicht über die Grenze zwischen vorletztem und letztem Backenzahn nach hinten (Abb. 8a). 5. Nahtstelle zwischen Parietalia und Frontalia ohne Foramina (Abb. 8e).
2. und 3. Gattung *Neomys* und Gattung *Sorex:* 1. Zähne mit rotbraunen Spitzen. 2. Im Oberkiefer beiderseits vier oder fünf einspitzige Zähne, von denen aber

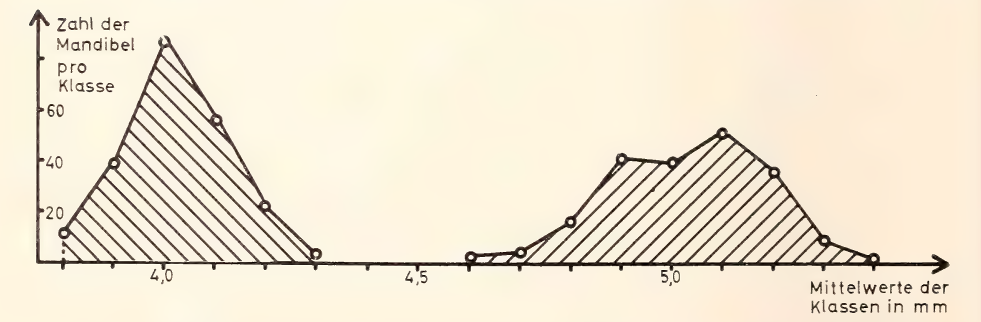


Abb. 7. Profildiagramm der Häufigheitsverteilungen der Unterkieferasthöhle bei 123 *Neomys anomalus milleri* und 102 *Neomys f. fodiens* aus dem Białowiezaer Nationalpark in Ostpolen. Gezeichnet nach Angaben von Buchalczyk & Radczynski (1961). Siehe Seite 84.

[5] Zur Unterscheidung der *Crocidura*-Arten siehe Richter 1963.

einzelne vollständig reduziert sein können (Abb. 8d, 9d, e). 3. Die Gaumenplatte im Bereich der mehrspitzigen Backenzähne bildet eine annähernd trapezförmige Figur (Abb. 8c, d). 4. Der Processus zygomaticus maxillaris reicht bis in den Bereich des letzten Backenzahnes und ist ziemlich lang (Abb. 8d). Dieses Merkmal ist besonders typisch für *Neomys* (wo es im allgemeinen noch deutlicher ausgebildet ist, als die Abb. 8d zeigt); bei *Sorex* ist es im allgemeinen auch ausgeprägt, aber bei einzelnen Stücken ist der Fortsatz so klein und sitzt so weit vorne, daß er nur bis an oder knapp über die Grenze zwischen M^2 und M^3 reicht. Dafür läßt sich aber *Sorex* sicher von *Crocidura* an dem spitzig zulaufenden Praemaxillare unterscheiden (Abb. 9e), das bei *Crocidura* etwa die gleiche Form hat wie bei *Neomys* (Abb. 9d). 5. An den vorderen Spitzen der Parietalia sind zwei kleine Foramina parietalia ausgebildet (Abb. 8f). Häufig sind diese Foramina nicht spiegelsymmetrisch ausgebildet, sondern das eine Foramen sitzt weiter vorne oder ist größer ausgebildet als das andere. (Diese Asymmetrie kann so stark ausgeprägt sein, daß eines der Foramina doppelt so groß wie normal ausgebildet ist, während das zweite nicht

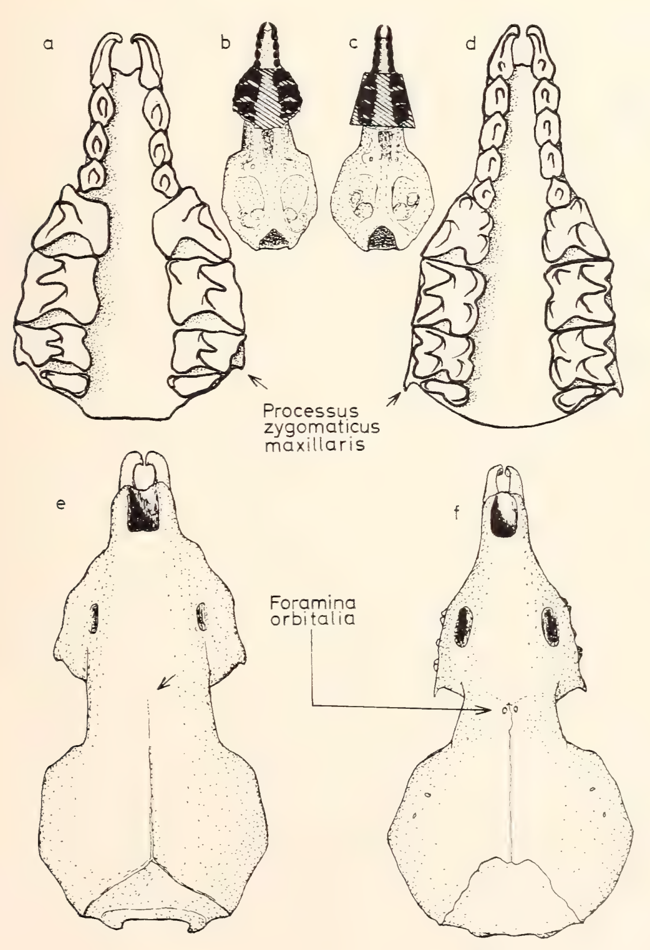


Abb. 8. a. *Crocidura,* bezahnter Teil des Schädels, basal. — b. *Crocidura,* Oberschädel, basal. — c. *Neomys,* Oberschädel, basal. — d. *Neomys,* bezahnter Teil des Schädels, basal. — e. *Crocidura,* Schädel, dorsal. — f. *Neomys,* Schädel, dorsal.

erkennbar ist. (Diese Anomalie habe ich bisher nur bei *N. fodiens* festgestellt, und zwar bei zwei von 77 Tieren.)

2. Gattung *Sorex:* 1. Im Oberkiefer beiderseits fünf einspitzige Zähne (Abb. 9e); nach G. H. W. Stein, Berlin (mndl.) fehlt bei etwa 1 bis 2% einer dieser Zähne und sehr vereinzelt sogar zwei, so daß dann nur vier einspitzige wie bei *Neomys* oder drei wie bei *Crocidura* vorhanden sind. 2. Der Rand der Nasenhöhle besitzt an der Nahtstelle der beiden Nasalia eine Spitze (Abb. 9g). 3. Die Oberkante der Intermaxillaren verläuft — von der Seite gesehen — in einem sanften Bogen in die Oberkante des I^1 hinüber (Abb. 9e). Dadurch erhält der Schädel eine spitz zulaufende Form.
3. Gattung *Neomys:* 1. Im Oberkiefer beiderseits vier einspitzige Zähne (Abb. 8d, 9d). Bei einem *fodiens*-Schädel (aus einer Gewöllaufsammlung aus Weiler, 30 km östlich von Stuttgart) ist linksseitig ein fünfter einspitziger Zahn ausgebildet, der sagittalwärts von C^1 und P^1 wurzelt. Zahnreduktionen sind, nach dem, was bei *Sorex* bekannt ist, vereinzelt zu erwarten. 2. Der Rand der Nasenhöhle verläuft an der Nahtstelle der Nasalia gerade oder leicht konkav; es ist also keine Spitze ausgebildet (Abb. 9f). 3. Die Oberkante des Intermaxillaren zeigt — von der Seite gesehen — über I^2 einen charakteristischen Knick, von dem aus sie steil und ziemlich geradlinig bis zum ersten Schneidezahn verläuft (Abb. 9d). Dadurch wirkt der Vorderteil des Schädels klobig. Dieses Merkmal ist bei *Neomys* und *Crocidura* ähnlich ausgebildet.

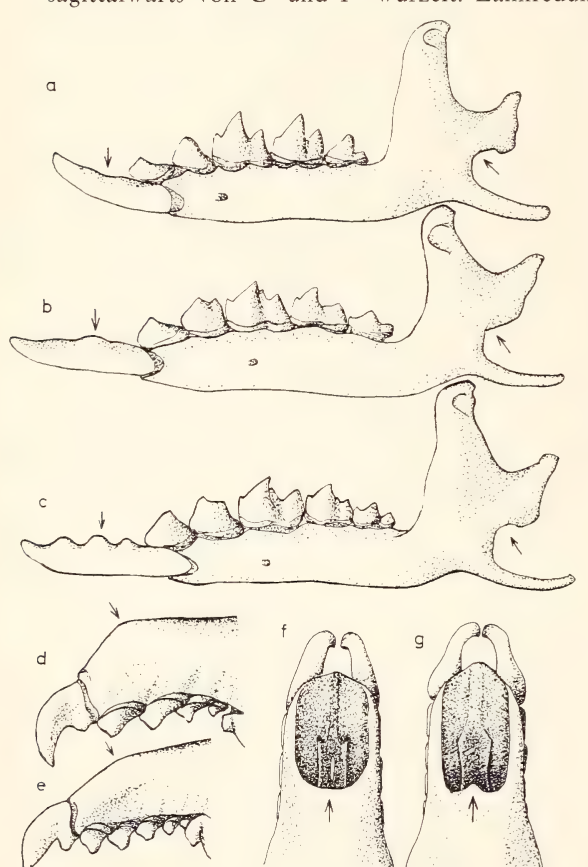


Abb. 9. a. *Crocidura,* Mandibel, Profilansicht von außen. — b. *Neomys,* Mandibel, Profilansicht von außen. — c. *Sorex,* Mandibel, Profilansicht von außen. — d. *Neomys,* rostraler Schädelteil von der Seite. — e. *Sorex,* rostraler Schädelteil von der Seite. — f. *Neomys,* rostraler Schädelteil, dorsal. — g. *Sorex,* rostraler Schädelteil, dorsal.

Unterkiefer

1. Gattung *Crocidura:* 1. Zähne weiß. 2. Die Bucht der caudalen Kante des Mandibels unter dem Gelenkfortsatz ist relativ tief; der Gelenkfortsatz (von der Außenseite her gesehen) ragt deutlich über diese Bucht über (Abb. 9a). 3. Keine Höcker auf der Schneide von I_1 (Abb. 9a).
2. Gattung *Neomys:* 1. Zahnspitzen rot. 2. Die Bucht der caudalen Mandibelkante unter dem Gelenkfortsatz ist (von der Außenseite her gesehen) relativ flach; der Gelenkfortsatz ragt wenig über (Abb. 9b). 3. Auf der Schneide von I_1 nur eine leichte Erhöhung, aber keine Höcker (Abb. 9b).

3. Gattung *Sorex:* 1. Zahnspitzen rot. 2. Die Bucht unter dem Gelenkfortsatz relativ tief und eng (ähnlich wie bei *Crocidura),* so daß der Gelenkfortsatz (von der Außenseite her gesehen) über diese Bucht überragt (Abb. 9c). 3. Auf der Schneide von I_1 drei Höcker (Abb. 9c).

2. Bestimmung der Art

Die in diesem Abschnitt dargestellte Methode der Artunterscheidung ist der Extrakt aus den Ergebnissen dieser Arbeit. Ihre Zuverlässigkeit ist nachträglich an sicher bestimmten Fallenfängen (20 *fodiens,* 6 *anomalus),* die nicht für die Berechnungen verwendet worden waren, überprüft worden. Alle Stücke wurden dabei durch die Methode richtig bestimmt. Auch bei einer Untersuchung von wüttembergischen Schädelserien aus Gewöllen war eine sichere Artbestimmung aller Stücke möglich (Bühler 1964). Die Unterscheidung erfolgt an Hand der Unterkiefermaße. Über deren Meßweise siehe Abschnitt III, 1.

1a. Unterkieferasthöhe größer als 4,6 mm oder kleiner als 4,3 mm 2
1b. Unterkieferasthöhe fällt in den Bereich von 4,3 mm bis 4,6 mm 3
2a. Unterkieferasthöhe größer als 4,6 mm . . . . *N. f. fodiens*
2b. Unterkieferasthöhe kleiner als 4,3 mm . . . . *N. anomalus milleri*
3. Miß Mandibellänge (x_1), Unterkieferasthöhe (x_2) und untere Zahnreihenlänge (x_4) und setze sie in die Formel des Komplexmerkmales X ein:

$$X = -x_1 + 2{,}58x_2 + 2{,}78x_4$$

3a. X kleiner als 18,43 . . . . *N. anomalus milleri*
3b. X größer als 18,43 . . . . *N. f. fodiens*

VI. Anwendungsmöglichkeiten der Diskriminanzanalyse

Die ersten Berechnungen mit Hilfe der D. A. wurden auf anthropocraniometrischem Gebiet durchgeführt (Barnard 1935, Fisher 1936, 1956), und seither ist die Anthropometrie das bevorzugte Anwendungsgebiet der D. A. geblieben. Weitere Beispiele liegen aus der Medizin vor, wo sie u. a. in der Diagnostik Bedeutung erlangt hat, aus der Gerichtsmedizin, wo sie zur Vaterschaftsbestimmung herangezogen worden ist und aus der Psychologie, wo sie für die Auswertung von psychologischen Tests eingesetzt wird; außerdem liegen Anwendungsbeispiele aus der Genetik und aus Tier- und Pflanzenzüchtung vor. Übersichten über diese Anwendungsbeispiele finden sich bei R. K. Bauer (1954) und Ernst Weber (1957). Hier sollen einige Anwendungsmöglichkeiten für den Zoologen und speziell für den Mammalogen aufgezeichnet werden:

1. Die Trennung naher verwandter Formen, bei denen sich die Verteilungen der Einzelmerkmale überschneiden. Das Ziel dieses Verfahrens ist, zwei Verteilungen zu erhalten, die so weit auseinanderliegen, daß eine ausreichend sichere Bestimmung der Individuen möglich ist. Dieses Problem weist zwei Varianten auf: Es kann die Zugehörigkeit der für die Berechnung zur Verfügung stehenden Individuen zu ihren Gesamtheiten bekannt sein, wie das bei der Trennung unserer *Neomys*-Schädel der Fall war; dann können alle vorliegenden Stücke für die D. A. verwendet werden. (Ein weiteres Beispiel hierfür wäre die noch ausstehende Trennung von *Apodemus sylvaticus*- und *flavicollis*-Schädeln, bei der eine D. A. mit den Schädeln sicher bestimmter Fallenfänge durchzuführen wäre.) Oder es kann ein Material vorliegen, das nur durch eine reale Zweigipfligkeit der Verteilung eines Merkmals er-

kennen läßt, daß die Individuen von zwei verschiedenen Gesamtheiten stammen. In diesem Fall wird man den Überschneidungsbereich (siehe Abschnitt IV, 2) berechnen und nur Stücke, die nicht in diesen Bereich fallen, für die D. A. verwenden. Das auf diese Weise gefundene Komplexmerkmal läßt sich dann nachträglich auch zur Bestimmung der Tiere des Überschneidungsbereiches verwenden.

2. Die Trennung irgendwelcher anderer natürlicher Gruppen: So wie die D. A. zur Trennung zweier systematischer Einheiten verwendet wird, kann sie z. B. auch zur Geschlechtsbestimmung bei Arten verwendet werden, die wenig ausgeprägte Geschlechtsmerkmale aufweisen, oder für die Geschlechtsbestimmung von Skeletteilen (so wurde die D. A. in der Anthropometrie schon zur Geschlechtsbestimmung von menschlichen Schädelfragmenten verwendet, die durch Ausgrabungen zutage gefördert worden waren).
3. Die Klärung von Verwandtschaftsverhältnissen nah verwandter Arten. Bekanntlich unterscheiden sich die Formen einer Gattung im allgemeinen nur durch geringfügige und vor allem nur durch sehr einfache Merkmale. Da die Homologiekriterien, wenn nur wenige Formen zu vergleichen sind, bei einfachen und geringfügigen Merkmalen versagen (Remane 1952), ist eine Klärung der Verwandtschaftsverhältnisse nah verwandter Formen nicht mit ausreichender Sicherheit in der üblichen Weise der Homologisierung möglich. Dagegen lassen sich die Verwandtschaftsverhältnisse von Unterarten im allgemeinen aus der geographischen Verteilung, aus der Breite des Variationsbereiches und aus der klinalen Variabilität der Merkmale erschließen. Übrig bleiben die nah verwandten Arten, die somit bei der Einordnung ins natürliche System besondere Schwierigkeiten machen. Bei ihnen läßt sich nun die Sicherheit der Homologisierung dadurch steigern, daß die Merkmalskomplexität durch eine trennanalytische Zusammenfassung der Einzelmerkmale erhöht wird. Dabei werden die Einzelmerkmale nach ihrem Beitrag zur Gesamttrennwirkung gewichtet (also nach dem Ausmaß der zwischenartlichen Verschiedenheit der Merkmale), was m. E. die sinnvollste Bewertungsweise für Einzelmerkmale darstellt, wenn sich für diese die üblichen Homologiekriterien nicht anwenden lassen.

Ein Beispiel für ein solches phylogenetisches Problem stellt *Crocidura sicula* aus Sizilien dar, bei der bisher noch nicht eindeutig geklärt werden konnte, ob sie zu *Crocidura russula* oder zu *Crocidura leucodon* zu stellen ist (Niethammer 1962). Die Schemafrage dieses Problems lautet: Steht eine Form A *(C. sicula)* näher einer Form B1 *(C. russula)* oder einer Form B2 *(C. leucodon)*? Zur Klärung dieser Frage führt man eine D. A. zwischen einer Serie der Form B1 und einer der Form B2 durch. Man erhält auf diese Weise für die beiden Serien zwei Verteilungen des Komplexmerkmales X. Die Lage der dritten Verteilungskurve, die einer Serie der Form A, ermöglicht dann eine relativ sichere Aussage über die Verwandtschaftsverhältnisse. Da bei diesem Verfahren die Merkmale ins rein Numerische übertragen werden und das Anschauliche verlorengeht, sind Fehler, die sich mit den Merkmalen einschleichen, nachträglich nicht mehr zu fassen. Deshalb müssen die Merkmale bei dieser Anwendung der D. A. (ganz im Gegensatz zu ihrer Verwendung beim normalen Trennverfahren) sorgfältig und mit systematischem Feingefühl ausgewählt werden: Merkmale, deren Häufigkeitsverteilungen einer Population mehrere getrennte Häufigkeitsgipfel aufweisen, wie das z. B. bei den verschiedenen Farbaberrationen der Fall ist, also Merkmale, die durch den Begriff „qualitative Unterschiede" gekennzeichnet werden, müssen ausgeschieden werden; die Verteilungen der Merkmale müssen also vorher auf Normalität geprüft werden. Untransformierte Längenmaße und Proportionen dürfen nur dann verwendet werden, wenn die Körpergrößen der Form B1 und der Form B2 im wesentlichen gleich sind, weil sonst größenbedingte Proportionen das Ergebnis verfälschen können. Weiterhin sollten die Vergleichsserien (zumindest der Art B1 und B2) sym-

patrischen Populationen entstammen, damit Verfälschungen durch junge geographisch bedingte Selektionswirkungen und geographisch bedingte Modifikationen ausgeschaltet werden. Und schließlich ist noch darauf zu achten, daß die Serien, die für solche statistisch-systematische Untersuchungen verwendet werden, die Populationen, denen sie entstammen, ausreichend repräsentieren und aus gleichgeschlechtigen Tieren oder gleichen Anteilen der beiden Geschlechter und entsprechend aus gleichen Entwicklungsstadien oder aus gleichen Anteilen verschiedener Entwicklungsstadien bestehen.

Wenn aber diese Maßregeln eingehalten werden, bietet sich in dem trennanalytischen Verfahren eine phylogenetische Methode an, die im interspezifischen Bereich, in dem sowohl die Verwandtschaftskriterien der höheren Einheiten als auch die der Unterarten versagen, noch relativ sichere Ergebnisse ermöglicht.

4. Die Überprüfung von komplexen Versuchsergebnissen. Dazu ein Beispiel: Es werden bei Laborratten die Reaktionen verschiedener Organe auf Injektionen eines bestimmten Hormons an Hand von Gewichts-, Organgrößen- und Zellkerngrößenveränderungen dieser Organe untersucht. Dabei ist es möglich, daß eine Gesamtwirkung auf den Organismus vorliegt, obwohl die Einzelreaktionen so schwach sind, daß sie nicht als signifikant nachgewiesen werden können. Diese „verborgene" Gesamtwirkung kann nun dadurch nachgewiesen werden, daß man die einzelnen Reaktionsmerkmale durch eine D. A. zu einem Komplexmerkmal zusammenfaßt.

Diese Beispiele sollten zeigen, daß die D. A. in vielfältiger Weise eingesetzt werden kann; die Vorteile, die sie bietet, sind offensichtlich. Diese Vorteile mußten aber bisher mit einem relativ hohen Arbeitsaufwand bezahlt werden. Dadurch aber, daß heute an immer mehr Orten elektronische Rechengeräte der Forschung zugänglich gemacht werden, fällt dieses Hindernis weg; die D. A. wird zu einem allgemein zugänglichen Hilfsmittel, das — auch auf dem Gebiet der Mammalogie — Untersuchungsergebnisse ermöglicht, welche Einblicke in komplexe Zusammenhänge gewähren, die bisher nicht exakt erfaßbar waren.

Zusammenfassung

1. Die Verbreitung von *Neomys anomalus milleri* Mottaz, 1907, wird im Zusammenhang mit neueren Nachweisen aufgezeigt.
2. Die Variabilität von Schädelmerkmalen wurde an 45 *Neomys anomalus milleri* und 61 *Neomys f. fodiens* aus Mitteleuropa untersucht. Durch keines der einzelnen Merkmale ließen sich die beiden Arten vollständig trennen. Die stärkste Trennwirkung zeigt die Unterkieferasthöhe (Coronoidhöhe).
3. Mit Hilfe der Fisherschen Diskriminanzanalyse werden drei Schädelmerkmale zu einem Komplexmerkmal zusammengefaßt, das eine sichere Unterscheidung von *Neomys anomalus milleri* und *Neomys f. fodiens* ermöglicht, und damit wird die Grundlage für eine gewöllanalytische Untersuchung der Verbreitung von *N. anomalus milleri* geschaffen.
4. Am Beispiel von *N. f. fodiens* und *N. anomalus milleri* wird gezeigt, wie sich numerisch erfassen läßt, ob ein Einzel- oder Komplexmerkmal zwei systematische Einheiten besser oder schlechter auseinanderhält.
5. Am Beispiel von *Neomys f. fodiens* und *Neomys anomalus milleri* wird gezeigt, daß es (im Gegensatz zu den Angaben von E. Weber 1957) auch dann möglich ist, eine eindeutige Klassifizierung zweier systematischer Einheiten durchzuführen, wenn die Verteilungen dieser beiden Einheiten ungleiche Standardabweichungen besitzen. Eine Tatsache, die ganz allgemein (also auch wenn ohne D. A. gearbeitet wird) für das Aufstellen von zuverlässigen Bestimmungstabellen von Bedeutung ist.
6. Es werden Merkmale beschrieben, die eine sichere Gattungsbestimmung von Schädeln mitteleuropäischer Soriciden ermöglichen.
7. Es wird an Beispielen gezeigt, welche Möglichkeiten die Diskriminanzanalyse (in Verbindung mit elektronischen Rechengeräten) heute der Biologie und speziell der Mammalogie bietet.

Summary

1. The geographical distribution of *Neomys anomalus milleri* Mottaz, 1907, with special reference to recent reports, is reviewed.

2. Variability of skull characteristics has been studied on 45 *Neomys anomalus milleri* and 61 *Neomys f. fodiens* from Central Europe. Exact differentiation of the two species by any one of the characteristics studied was not feasible. The height of the coronoid process of the mandible proved to be the best distinguishing single skull characteristic.
3. By means of FISHERS discriminant analysis three single skull characteristics were combined. This yielded a complex characteristic which can be used as a reliable basis for the differentation between *Neomys anomalus milleri* and *Neomys f. fodiens,* so that the geographical distribution of *Neomys anomalus milleri* now can be studied by analysis of pellets of owls.
4. Using the data gathered from *Neomys f. fodiens* and *Neomys anomalus milleri* it is demonstrated how the separation of two taxonomic units by a single or complex characteristic can be numerically comprehended.
5. By means of the same data it is also shown that exact classification of two taxonomic units is possible — contrary to the statement of E. WEBER, 1957 — even if the distribution of both units have different standard deviations. This fact is of general importance for the etablishment of reliable taxonomic tables.
6. Characteristics permitting the classification of the genera of Central European Soricidae by means of their skulls are described.
7. Some possibilities offered by the utilization of discriminant analysis — together with the use of electronic computers — in the study of biological and, especially, mammalogical problems are exemplified.

Literatur

BARNARD, R. K. (1935): The secular variations of skull characters in four series of Egyptian skulls; Annals of Eugenics 6, p. 352–371. — BAUER, R. K. (1954): Diskriminanzanalyse; Allgemeines Statistisches Archiv 38, p. 203–216. — BAUER, K. (1951): Zur Verbreitung und Ökologie von MILLERS Wasserspitzmaus *(Neomys milleri* Mottaz); Zool. Inform. (Wien) 5, p. 3–4. — BAUER, K. (1960): Säugetiere des Neusiedlersee-Gebietes (Österreich); Bonner Zoologische Beiträge 11, p. 141–336. — BRINK, F. H. v. D. (1957): Die Säugetiere Europas; 225 pp. Hamburg. — BROHMER, P. (1953): Fauna von Deutschland; 592 pp. Heidelberg. — BUCHALCZYK, T., & RACZYNSKI, J. (1961): Taxonomischer Wert einiger Schädelmessungen inländischer Vertreter der Gattung *Sorex* L. 1758 und *Neomys* KAUP 1829; Acta Theriologica 5, p. 115–124. — BÜHLER, P. 1963: *Neomys fodiens niethammeri* ssp. n., eine neue Wasserspitzmausform aus Nord-Spanien; Bonn. Zool. Beitr. 14, p. 165–170. — BÜHLER, P. (1964): Zur Verbreitung und Ökologie der Sumpfspitzmaus *(Neomys anomalus milleri)* in Württemberg; Veröffentlichung der Landesstelle für Naturschutz Baden-Württemberg 31 (im Druck). — DEHNEL, A. (1950): Badania nad rodzajem *Neomys* KAUP; Ann. Univ. M. Curie-Sklodowska, Lublin, Sect. C. 5, p. 1–63. — DUERST, J. U. (1926): Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern; Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden Abt. VII, Teil 1, p. 125–530. — FISHER, R. A. (1936): The use of multiple measurements in taxonomic problems; Annals of Eugenics 7, p. 179–188. — FISHER, R. A. (1938): The statistical utilization of multiple measurements; Annals of Eugenics 8, p. 376–386. — FISHER, R. (1940): The precision of discriminant functions; Annals of Eugenics 10, p. 422–429. — FISHER, R. (1956): Statistische Methoden für die Wissenschaft (ins Deutsche übertragen von D. LUCKA); 359 pp. London. — GAFFREY, G. (1953): Die Schädel der mitteleuropäischen Säugetiere; 123 pp. Dresden. — Documenta GEIGY (1960): Wissenschaftliche Tabellen, 6. Aufl. 742 pp.; Basel. — HERRE, W. (1961): Kleine Bemerkungen zu systematischen Fragen; Zeitschrift für Säugetierkunde 26, p. 188–191. — HURST, R. L., & WISER, G. (1962): Discriminant Function Analysis (Stepwise); 1620 General Programm Library, 6.0.076, 19 pp. — HALTENORTH, T. (1955): Mammalia; In DÖDERLIN, L.: Bestimmungsbuch für deutsche Land- und Süßwassertiere 304 pp.; München. — KAHMANN, H. (1952): Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna in Bayern; Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg 5, p. 147–170. — LINDER, A. (1960): Statistische Methoden; 3. Aufl., 484 pp. Basel. — LÖHRL, H. (1955): Die Kleine Wasserspitzmaus *(Neomys anomalus milleri)* in Württemberg; Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 9, p. 271–272. — MILLER, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of western Europe; 1019 pp. London. — MAHALANOBIS, P. C. (1927): Analysis of race mixture in Bengal; J. Asiat. Soc. Beng. 23, p. 301–333. — NIETHAMMER, G. (1953): Zur Verbreitung der Rundschwänzigen Wasserspitzmaus, *N. a. milleri;* Natur und Heimat (Münster, Westf.) 13, p. 39 bis 42. — NIETHAMMER, J. (1953): Die Rundschwänzige Wasserspitzmaus *Neomys anomalus milleri* MOTTAZ in der Eifel; Natur und Heimat (Münster, Westf.) 13, p. 36–39. — NIETHAMMER, J. (1956): Insektenfresser und Nager Spaniens; Bonner Zoologische Beiträge 7, p. 249–295. — NIETHAMMER, J. (1961): Verzeichnis der Säugetiere des mittleren Westdeutschlands; Decheniana 114, p. 75–98. — NIETHAMMER, J. (1962): Die Säugetiere von Korfu; Bonner Zoologische Beiträge 13, p. 3–49. — REMANE, A. (1952): Die Grundlagen des natürli-

chen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik I. 400 pp. Leipzig. — Rensch, B. (1929): Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung; 206 pp. Berlin. — Richter, H. (1953): Zur Kenntnis mittelsächsischer Soriciden; Zeitschrift für Säugetierkunde 18, p. 170–181. — Richter, H. (1963): Zur Unterscheidung von *Crocidura r. russula* und *Crocidura leucodon* nach Schädelmerkmalen, Gebiß und Hüftknochen; Zool. Abhandl. u. Ber. Mus. Dresden 26, p. 123–133. — Waerden, B. L. v. d. (1957): Mathematische Statistik; 360 pp. Berlin. — Weber, Erna (1961): Grundriß der biologischen Statistik; 4. Aufl. 566 pp. Jena. — Weber, Ernst (1957): Betrachtung zur Diskriminanzanalyse; Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 38, p. 1–36. — Wolf, H. (1938): Ein neuer Fundort von *Neomys milleri* Mottaz; Zeitschrift für Säugetierkunde 12, p. 326–327. — Zimmermann, K. (1955): Säugetiere; In Stresemann, E.: Exkursionsfauna von Deutschland, Wirbeltiere. 340 pp. Berlin.

Anschrift des Verfassers: Paul Bühler, 7 Stuttgart-Hohenheim, Zoologisches Institut

Zur Nomenklatur und Systematik der Quastenstachler, Gattung *Atherurus* F. Cuvier, 1829

Von Erna Mohr

Eingang des Ms. 1. 8. 1963

Für die Quastenstachler trifft dasselbe zu wie für alle anderen Stachelschweine: sie sind äußerlich sehr schwer zu unterscheiden, etwas leichter nach dem Skelett. Aber auch hier ist die Benutzung der Zähne schwierig, denn das Schmelzschlingen-Muster verändert sich zeitlebens in einem derartigen Ausmaß, daß man Zähne von adulten und älteren Tieren für die zweier verschiedener Gattungen halten müßte, wenn man sie einzeln fände. Das beeinträchtigt auch erheblich die Zuordnung der wenigen bisher gemachten Fossilfunde von Stachelschweinen.

Heute bewohnt eine Gruppe von Quastenstachlern das tropische Afrika von Fernando Po und der Elfenbeinküste bis hinüber zum ägyptischen Sudan, eine andere Asien von Assam, Burma, Thailand, Cambodja, Vietnam bis Tonking und Hainan, Tenasserim, Malakka und eine größere Zahl der kleinen um den Südteil der Malayischen Halbinsel gelegenen Inseln. — Manche der Meldungen, auch solche von Sumatra, erwiesen sich als Verwechslungen mit *Trichys fasciculata* L., 1758.

Die beiden geographisch weit getrennten Gruppen haben einiges gemeinsam, zunächst den Habitus und den größten Teil der Körperbedeckung. Nase und Gesicht sind bis unter die Augen und bis eben hinter den Scheitel von starren kurzen Haarborsten besetzt. Von dort nach hinten ist der Rumpf bedeckt mit den Stilett-Stacheln[1], das sind bis 65 mm lange abgeflachte Stacheln, die an der Außenseite eine flache, bis 2 mm breite Furche, an der Innenseite eine bis $^{1}/_{2}$ mm breite, flache Rinne haben, so daß der Querschnitt grobnierenförmig ist. Die Schmalkante ist mit distalwärts gerichteten Härchen besetzt, die bei den Afrikanern sehr lang und dicht sind, bei den Asiaten viel spärlicher und manchmal ganz fehlen — vielleicht abgenutzt sind bei solchen Stilett-Stacheln, die kurz vor dem Ausfall in der Mauser stehen? Am Mittel- und Hinterrücken entspringen zwischen den Stilett-Stacheln lange biegsame Stachelborsten, bei den Afrikanern untermischt mit dicken, starren Spießen, die im englischen Schrifttum „Quills" genannt werden. Die asiatischen Quastenstachler haben keine Quills. Doch trifft man solche auch nicht stets bei allen Afrikanern an, da ein voll-

[1] Über die Terminologie der einzelnen Elemente des Stachelschweinkleides siehe Mohr (1964).

wüchsiges Tier in der Hochmauser auch einmal vorübergehend ohne Quills sein kann. Es sieht überhaupt so aus, als ob die Mauser die verschiedenen Behaarungselemente zu ganz ungeregelten Zeiten befällt und praktisch das ganze Jahr über Ausfall und Nachschub stattfinden, wenn auch nicht zu jeder Jahreszeit gleich stark.

Die Angehörigen der Gattung *Atherurus* führen in allen Sprachen Volksnamen nach der eigenartigen Ausbildung des Schwanzendes: Quastenstachler, Brushtailed porcupine, Athérure. Der Schwanz ist wesentlich länger als bei den großen Erdstachelschweinen der Gattungen *Hystrix, Acanthion* und *Thecurus*. Das basale Schwanzdrittel ist mit Stilett-Stacheln dicht besetzt. Wo diese aufhören, ist diejenige Stelle, an der der Schwanz leicht abbricht, worüber auf S. 98 mehr. Das anschließende Schwanzdrittel trägt nur wenige kurze Haarborsten, zwischen denen die Schuppenringe des Schwanzes klar zu erkennen sind. Von den letzten 2$^{1}/_{2}$—3 cm der Schwanzrübe entspringen einige wenige hyaline starre Borsten, zwischen denen Plättchenborsten hervorkommen.

Der Schaft dieser Plättchenborsten ist bei den Asiaten leicht spiralig gedreht, bei den Afrikanern gerade; sie tragen bei den Asiaten 3, höchstens und nur sehr selten 4 bis 10 mm lange Plättchen — das Endplättchen kann bis 20 mm lang werden —, bei den Afrikanern 5—6, ganz selten bis zu 8 kürzere Plättchen, von denen ebenfalls das Endplättchen das größte ist.

Ein afrikanisches Junges von 18,5 cm Kopfrumpflänge hatte alle Plättchenborsten gleichzeitig gemausert, und in seiner Quaste waren nur die hyalinen plättchenlosen Borsten stehengeblieben, an deren Grund sich die Spitzen der Endplättchen durchzubohren begannen. So erinnerte die Quaste stark an einen *Trichys*-Pinsel. Um über die postembryonale Entwicklung der Schwanzquaste Klarheit zu schaffen, wurde eine Serie *Atherurus centralis* durchgemessen (in cm) und gezählt:

Kopf-Rumpf-Länge	Schwanzlänge	davon Quaste	Zahl der Plättchen	Kopf-Rumpf-Länge	Schwanzlänge	davon Quaste	Zahl der Plättchen
21.0	8	3—4	1	43	16	5	2—3
Embryo				47	14	5	4
28	12	3	2	47	16	7	4—5
29,5	13	4	3—4	47	16	9	4
35	14	6	4	49	8 ?	5	2—4
38	11	3$^{1}/_{2}$	3	50	14	?	3
40	19	6	4—5	50	17	6	4—5
41	21	5$^{1}/_{2}$	3—4	50	19	8	5—6
41	17	8	3—5	53	17	6	3—4
42	22	9	4	56	18	7	4—5
42	17	5	2—3	58	17	7	5—6
				60	22	6	5—6

Bei einem anderen Tier von KRL 43 cm und SL 18 cm, davon 7 cm Quaste, bestehend aus 90 Borsten, trugen die Plättchenborsten je 4—5 Plättchen. — Ein 42 cm langes Tier, das offenbar nach dem Borstenausfall eine neue Quaste schob, bei der erst 23 kurze Plättchenborsten wieder vorhanden waren, hatte an 9 Borsten nur je 1 Plättchen, 13 Borsten 2 und nur einer schon wieder 3. Ein Plättchen war erst halb durch die Haut hindurch, und das ganze Bild erinnerte cum grano salis etwas an das Wachstum des Steinbockgehörns, wo die nachrückenden Wülste vor und während des Durchschiebens durch die Stirnhaut diese Durchbruchstelle leicht bombieren. Daß in dieser dürftigen Quaste die Borsten neu wuchsen und nicht etwa abgebrochen waren, sah man daran, daß das endständige Plättchen die doppelte Länge des folgenden hatte. Daß das Tier gemausert hatte, zeigte sich auch daran, daß die wenigen schon neugebildeten

Quills noch nicht wieder über die Stilettstacheln hinausragten. Aus den ganzen Messungen und Zählungen geht hervor, daß erwartungsgemäß die Quaste und die Plättchenzahl mit Größe und Alter des Tieres zunehmen, aber nach einer völligen oder teilweisen Mauser wieder nachwachsen und vorübergehend geringere Maße und Zahlen aufweisen.

Ein Embryo von *africanus* (Museum Kopenhagen) mit einer Kopfrumpflänge von 21 cm hatte einen 8 cm langen Schwanz, von dem die Quaste bereits 3–4 cm ausmachte, schon vor dem Ende der Schwanzrübe beginnend. Die Plättchenborsten hatten nur erst je 1 Plättchen. Die Ohrlänge war 3 cm. Der Scheitel war fast voll behaart. Etwa 15 dunkle Längsstreifen verlaufen über den Rücken; der mediane Streifen war am schwächsten entwickelt. In den Zwischenfluren standen kurze helle Borsten. Der Bauch war ungestreift und ohne dunkle Stacheln.

Rahm (1962) rechnet bei *centralis* mit einer Tragzeit von 100–110 Tagen, da 110 Tage der kürzeste Abstand zwischen zwei Geburten des gleichen Tieres betrug, wobei allerdings der entscheidende Deckakt nicht beobachtet wurde. Da nun aber die Mutter ihr einziges Junges etwa 2 Monate lang säugt, besteht die Möglichkeit, daß sie in dieser Zeit nicht trächtig wird, oder erst gegen Ende der Säugezeit. Damit würde sich die Tragzeit um etwa die Hälfte vermindern und wäre mit 56–60 Tagen annähernd gleich der der kurzschwänzigen Erdstachelschweine. Zu dieser Überlegung führte auch die Angabe von Rahm, daß in 2 Fällen der Vater das Junge tötete. So wäre es denkbar, daß in Freiheit die Mutter nicht wie viele kleine Nager am Tag der Geburt des Jungen schon wieder gedeckt wird, sondern erst nach dem Absetzen des Jungen.

Rahm stellte als Geburtsgewicht 140–175, im Durchschnitt 150 g fest (12 Neugeborene). Mit rund 18 Monaten war die endgültige Länge, mit rund 2 Jahren das endgültige Gewicht erreicht. Die ♂♂ hatten dann im Durchschnitt 2,610 kg, die ♀♀ 2,760 kg. Das schwerste ♂ wog 2,975 kg, das schwerste ♀ 3,390 kg. Beim Fang wogen die Tiere durchschnittlich 2,450 kg, das schwerste 2,815 kg.

In Gefangenschaft stellte Rahm in jedem Monat Geburten fest; ob in Freiheit eine feste Wurfzeit besteht, war noch nicht sicher auszumachen. Die geringste Zeit zwischen zwei lebensfähigen Würfen betrug 110 Tage. Zwei Würfe im Jahr wurden beobachtet. Der kurzen Tragdauer nach müßten drei Würfe im Jahr möglich sein.

Es sind in einer ganzen Anzahl Tiergärten Geburten von Quastenstachlern erfolgt, von denen ich nur einige zufällig in der Literatur gefundene hier angebe — Rahm irrt sich, wenn er die Zuchtergebnisse in Lwiro als die ersten ansieht. 1930 wurde im Zoo Berlin 1 *africanus* geboren (Zool. Gart. N. F. 3, p. 359, 1930). Prior (1936) berichtet, daß im Frankfurter Zoo „inzwischen 3 weitere Geburten“ von *africanus* erfolgten, bei denen jedesmal nur ein Junges im Wurf war. Raak (1944) gibt die Geburt des 2. im Zoo Halle a. S. geborenen *africanus* bekannt. Zuckermann (1953) meldet die Geburt von 1 *africanus* und 2 *macrourus* im Londoner Zoo. Stets wurde nur ein einziges Junges im Wurf gebracht. Rahm (1962) hatte mit 16 bisher wohl die größte Zahl an Würfen afrikanischer Quastenstachler, bei denen es sich um *centralis* handelt, die er noch als Unterart von *africanus* ansieht. Wieweit es sich bei den Tiergarten-Quastenstachlern wirklich um *africanus* gehandelt hat, ist unsicher, da offenbar früher alle mehr oder weniger in Schnelldiagnose *africanus* benannt worden sind. Noch in den letzten Jahren fand ich in Zoos als *africanus* beschriftete Quastenstacheler, die völlig unverkennbar Asiaten waren, sowie Asiaten, die als *africanus* geliefert und beschriftet waren.

Bei der Geburt sind die Stacheln noch sehr kurz und weich, und am Rücken und an den Flanken ist nichts sichtbar als die braunen Spitzen der noch weichen Stacheln. Auch die Stacheln an Schultern, Kehle und Beinen sind noch ganz weich wie Haare. Die Tasthaare aber sind über den ganzen Körper gut ausgebildet und schon länger als

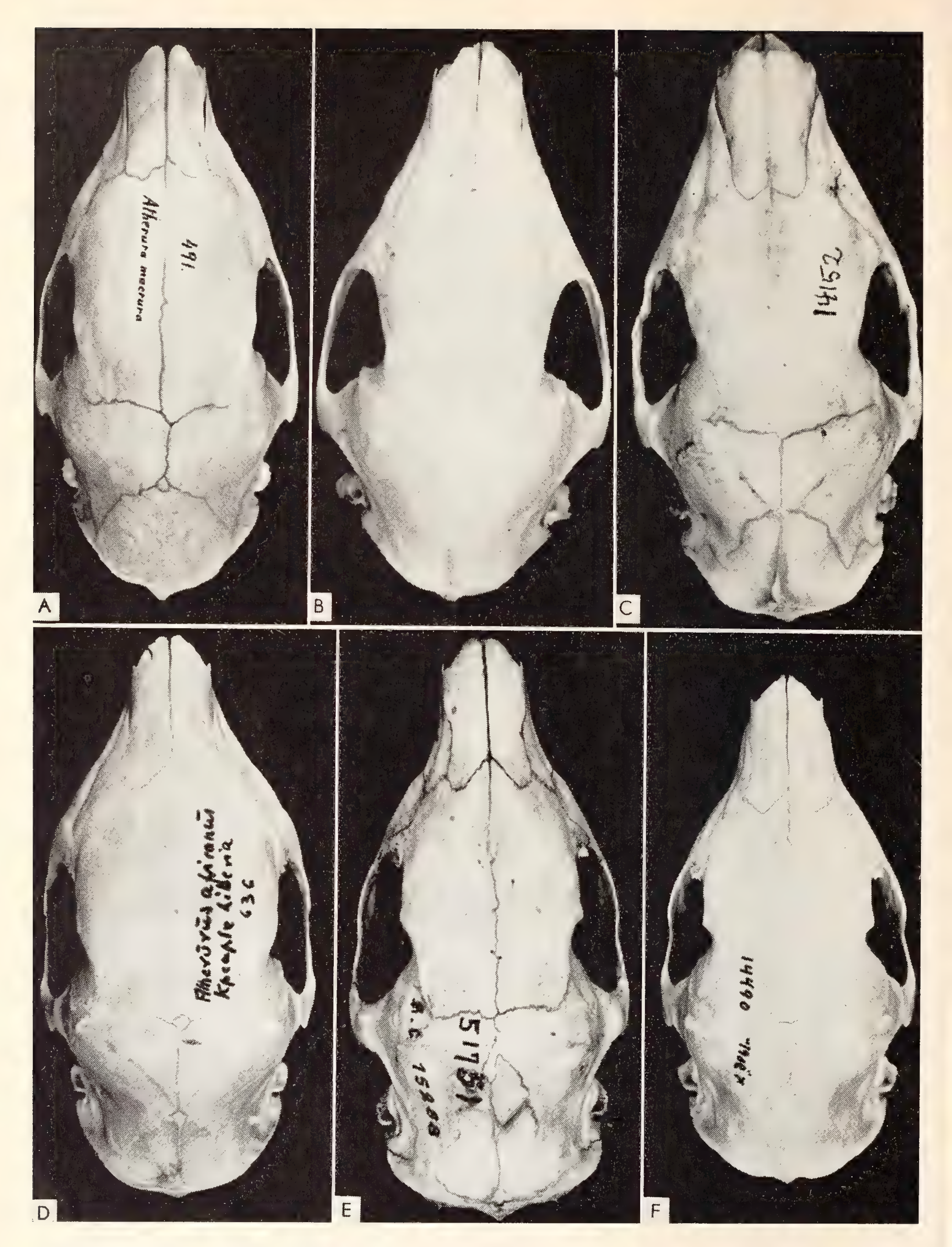


Abb. 1. Schädel von oben. — A *macrourus,* B *retardatus,* C *angustiramus,* D *africanus,* E *centralis,* F *turnei.* — Bei D Ossiculi wormiana zwischen Frontale und Parietale, bei A zwischen Parietale und Occipitale. — E und F mit Supraorbitalprocessus. — C mit völlig abweichend gebauten Nasalia. (Aufn.: Horst Schäfer)

die Stacheln. Der Schwanz ist beschuppt; die Quaste mit noch kurzen silbrigweißen Borsten kann noch nicht rasseln. Die Augen werden in den ersten Lebensstunden geöffnet. Die verhältnismäßig großen Ohren sind noch nackt, desgleichen die Fußsohlen.

Das Streifenkleid der neugeborenen Afrikaner wird schon nach kurzer Zeit durch die stärker wachsenden dunkleren Haare bedeckt. Das mag mit 3—4 Wochen einsetzen; das 37 Tage alte Junge der Abb. 8 C zeigte jedenfalls keinerlei Streifung mehr. Die Jungen können am 2. Lebenstage die Mutter verlassen, werden aber normalerweise zwei Monate lang gesäugt.

FLOWER (1931) sagt von allen Quastenstachlern, daß einzelne über acht Jahre in Gefangenschaft gelebt haben, sie aber wahrscheinlich über 10 Jahre alt werden könn-

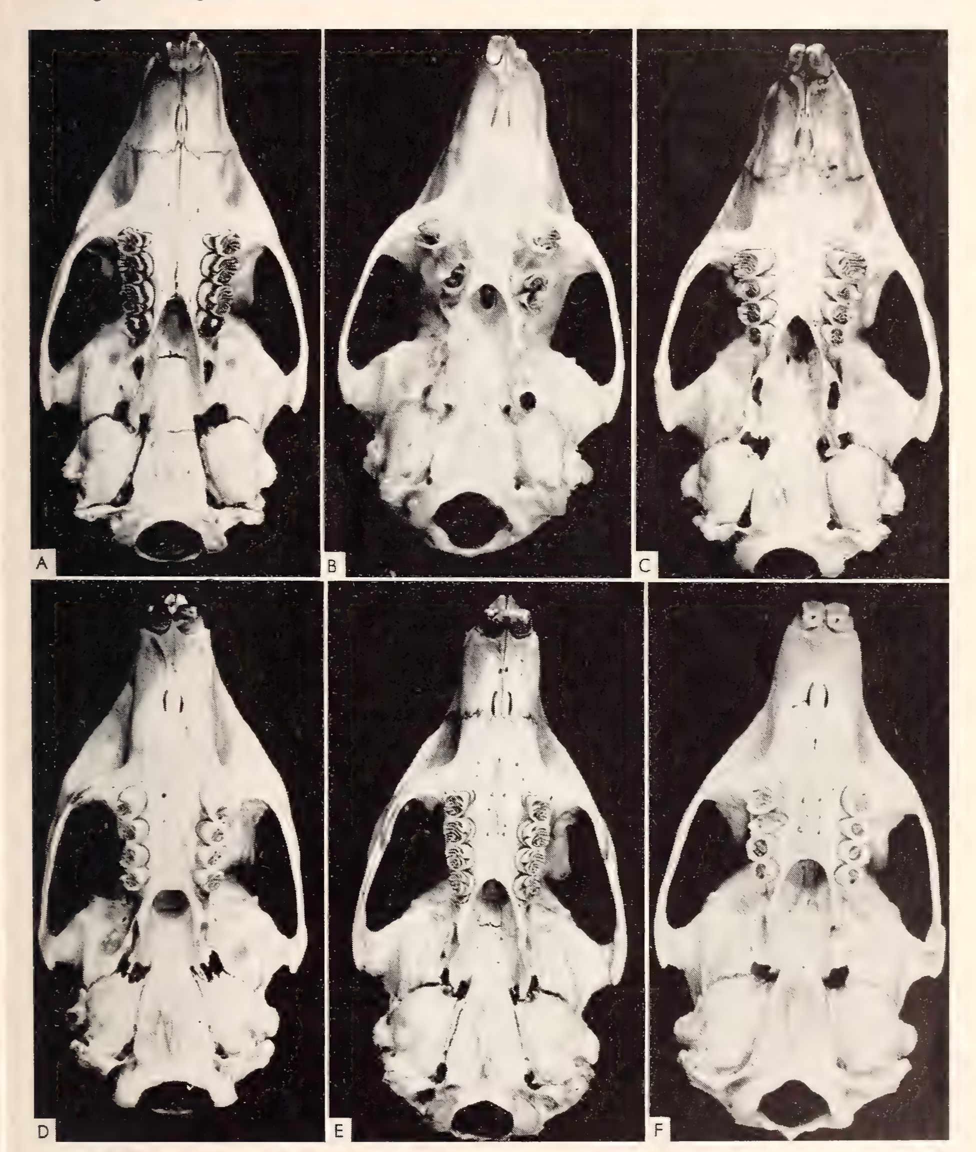


Abb. 2. Schädel von unten. — A *macrourus*, B *retardatus*, C *angustiramus*, D *africanus*, E *centralis*, F *turneri*. — Nur bei D reicht der knöcherne Gaumen bis hinter M^3. — E hat kleine schwächere Zähne, P^3-Vorderkante in gleicher Höhe wie Hinterkante der Basis des Anteorbitalforamens. — B, F Unterkante des Foramen magnum nach vorn vorgezogen. (Aufn.: HORST Schäfer)

ten. Ein solches, noch dazu genau bekannten Alters ist ein kurz vor Jahresschluß 1942 im Zoo Halle a. S. geborenes ♂ Tier, das dort am 14. 7. 1955 einging, also reichlich 12½ Jahre alt geworden ist. Der Schädel dieses Tieres hatte eine Condylobasallänge von 88 mm und eine größte Schädelbreite von 51 mm. Alle vier Nagezähne — Vorderseite rötlichbraun — waren bestens in Ordnung. Von Backenzähnen war aber überhaupt nichts mehr vorhanden. Von einem der vordersten oberen Backenzähne waren noch die drei Alveolen erkennbar; im Unterkiefer waren alle Alveolen völlig verstrichen, und die Zahnleiste war nur noch ein 1 mm breites Bändchen. — Dieses Tier wäre in Freiheit wohl kaum so alt geworden, obwohl es natürlich imstande war, mit den gut funktionierenden Schneidezähnen seinen täglichen Nahrungsbedarf zweckentsprechend aufzubereiten.

Auch die Mutter dieses Tieres ist recht alt geworden, wenngleich man das genaue Alter nicht kennt. Das Gebiß ist unvollständig; oben jederseits fehlt P^2, unten alles außer P_1. Alle Nagezähne waren noch gut in Ordnung.

Ein weiteres sehr altes *africanus*-♂ starb im 7. 1941 im Zoo Halle a. S. Bei diesem Schädel mit 87 mm Condylobasallänge waren auch alle 4 Nagezähne sehr gut und betriebsfähig; der rechte obere hatte auf der Vorderseite 2 Längsriefeln, also noch eine mehr als die Lagomorphen haben. Im Unterkiefer war beiderseits nur P_1 erhalten, die Alveolen der anderen Molaren waren vollständig verstrichen. Oben fehlten 3 Backenzähne, rechts M^1, links P^3 und M^1.

Unter den durch den Rotterdamer Zoo importierten 4,2 *Ath. retardatus* fehlte einem ♀ der Schwanz, bei einem Tier der gleichen Art aus dem Museum Amsterdam riß der Schwanz bei der Präparation ab -- das Stück war allerdings bei der Einlieferung ins Museum schon erheblich angefault.

Unter den 3 *Ath. macrourus* des Kopenhagener Museums fehlt bei zwei gleichzeitig gefangenen Tieren von Malakka der größte Teil des Schwanzes. Auch die große Sammlung afrikanischer Quastenstachler in Tervuren — zur Hauptsache *centralis* — enthält eine Anzahl schwanzloser und schwanzbeschädigter Tiere. — Gustav Schneider (1905) berichtet von Sumatra, daß Hunde zwei *macrourus* gefangen und dabei die Schwänze „total abgebissen" hätten. Hierbei hat es sich aber nicht um *Atherurus,* sondern *Trichys* gehandelt, bei denen die Schwanzverhältnisse ebenso sind. — Hose (1893) stellte fest, daß die schwanzlosen Tiere (von *Trichys)* fast stets ♀♀ sind und nimmt an, daß ihnen oft beim Getriebenwerden durch das ♂ der Schwanz abgebissen wird. Daß die Schwanzlosigkeit erworben wird und nicht etwa eine erbliche Minusvariante ist, zeigt Hose durch seinen Bericht über ein schwanzloses ♀ mit geschwänztem Jungen. Näheres über die Art des Schwanzverlustes habe ich an anderer Stelle ausgeführt (1963). Er ist bei *Atherurus* ebenso häufig wie bei *Trichys.*

Quastenstachler leben in allen tropischen Wäldern ihres Verbreitungsgebietes sowie in einigen Galerie- und Auwäldern und Waldinseln bis zu 3000 m Höhe, in Afrika von der Sierra Leone nach Osten quer durch den Kontinent bis Uganda und zum ägyptischen Sudan, in Assam, Burma, Tonking und Hainan, Vietnam, Cambodja, Thailand, Tenasserim, Malakka und auf den kleinen, dem Südteil von Malakka auf beiden Seiten vorgelagerten Inseln. Das mehrfach angegebene Vorkommen auf Sumatra beruht auf Verwechslung mit *Trichys,* hervorgerufen durch Fehlbestimmung von Schneider (1905).

Quastenstachler leben nächtlich und suchen tagsüber Unterschlupf in Baumlöchern, Felsspalten und ähnlichen Örtlichkeiten. Sie graben nicht selbst, sondern ziehen natürliche, bereits fertige Höhlen vor, die sie höchstens selbst etwas nach eigenem Bedürfnis zurechtkratzen. Im allgemeinen leben die Tiere paarweise, doch kann man gelegentlich auch größere Gesellschaften antreffen. Sie wählen mit Vorliebe ihr Standquartier in der Nähe von Eingeborenen-Pflanzungen. Kurz nach Einbruch der Nacht kommen sie hervor und sind schon vor Sonnenaufgang wieder verschwunden. Einzelne

Tiere gehen um Mitternacht für etwa ½ bis 2 Stunden in ihre Höhlen zurück, wie RAHM beobachtete. Er stellte auch fest, daß in einem von Quastenstachlern bewohnten Gangsystem in 6 m Tiefe eine konstante Luftfeuchtigkeit von 90 % und eine gleichmäßige Temperatur von 20° C herrschte, während in der gleichen Zeitspanne außerhalb der Höhle auf Bodenniveau die Luftfeuchtigkeit zwischen 91 und 96 %, die Temperatur zwischen 19 und 26° C schwankte.

Wo die Quastenstachler sich bei Eingeborenen-Pflanzungen eingenistet haben, sind Maniok, Bananen und Süßkartoffeln ihre Hauptnahrung; sonst nehmen sie alle möglichen Früchte von Urwaldbäumen.

Das Genus *Atherurus* F. Cuvier, 1829

Atherurus F. Cuvier, 1829, Dict. Sci. Nat. LIX, p. 483
Type-Species: *Hystrix macroura* L., 1758, p. 57.

Schädel nicht (oder kaum: *africanus)* pneumatisiert, mit kurzen Nasalia, die ebenso weit nach hinten reichen wie der angrenzende Teil der Praemaxille. Frontalia lang, wesentlich länger als Nasalia. Supraorbitalfortsatz nur bei afrikanischen Arten *(centralis, turneri)* leicht angedeutet; Infraorbital-Einschnürung gering. Ossicula wormiana kommen häufig vor und stehen dann zu 1—3 zwischen Frontale und Parietale oder zwischen Parietale und Occipitale oder an beiden Stellen beim gleichen Tier. Bei Erwachsenen ist eine bescheidene Crista sagittalis angedeutet. Bei den 3 afrikanischen Arten schiebt sich das Lacrymale als kurze Spitze zwischen Frontale und Ramus superior des Jochbogens in den vorderen Winkel des Augenhöhlenrandes hinauf, besonders deutlich bei *turneri.* Bullae relativ klein. Gaumenspalten stark rückgebildet, oft zweiteilig, seltener sogar dreiteilig, wobei die kleinen isolierten Rudimente vor den eigentlichen Gaumenspalten liegen. Gaumen und Hinterhauptsregion ähnlich wie bei *Trichys.* Infraorbital-Foramen relativ klein und ohne Kanal für den Nervendurchgang.

Ramus superior der pars zygomatica maxillae — kurz Orbitalsteg genannt — artlich so verschieden breit, daß er eine Hilfe bei der Artbestimmung ist.

Mandibel mit recht niedrigem Condylus, bei den Asiaten mit, bei den erwachsenen Afrikanern ohne Processus coronoides. Keine Incisura mandibulae, aber sehr ausgeprägte Incisura vasorum, deren stärkste Einbuchtung unter M_2 liegt.

Die oberen Schneidezähne sind an der Vorderseite mittel- bis dunkelbraun. Die Backenzähne sind bewurzelt und haben Schmelzschlingenmuster, die je nach Abnutzungsgrad so völlig verschieden sind, daß man — was für alle Stachelschweine gilt — einzeln gefundene Backenzähne von erwachsenen Tieren, aber verschiedenem Alter für solche verschiedener Gattungen halten müßte, wenn man sie isoliert findet. Das beeinträchtigt auch erheblich die Zuordnung der wenigen bisher gemachten Fossilfunde von Stachelschweinen. *Atherurus*-Schädel werden erst dann charakteristisch, wenn alle vier Backenzähne (P3, M 1—3) durchgebrochen sind. Bei den Afrikanern hat der juvenile Schädel noch stark „asiatische Züge". Solche mit nur 2 und 3 Backenzähnen in jeder Kieferhälfte sind nicht modellierter als die asiatischen, und ein Processus coronoides ist bei juvenilen Afrikanern noch erkennbar; er flacht erst mit zunehmendem Alter ab. Bei erwachsenen Afrikanern ist an seiner Stelle nur die Knickstelle der dort stumpfwinklig abwärts gebogenen Mandibel zu sehen. Erst wenn jederseits 3 Backenzähne in Funktion sind, bildet sich (bei *centralis* und *turneri)* ein schwacher Processus supraorbitalis aus, der aber auch bei vollerwachsenen *Atherurus* immer sehr viel kürzer und schwacher bleibt als bei *Trichys.*

Im älteren Schrifttum wechselte der Gattungsname für die Quastenstachler zwischen *Atherurus* und *Atherura.* Die weibliche Form, von GRAY (1842) zuerst ange-

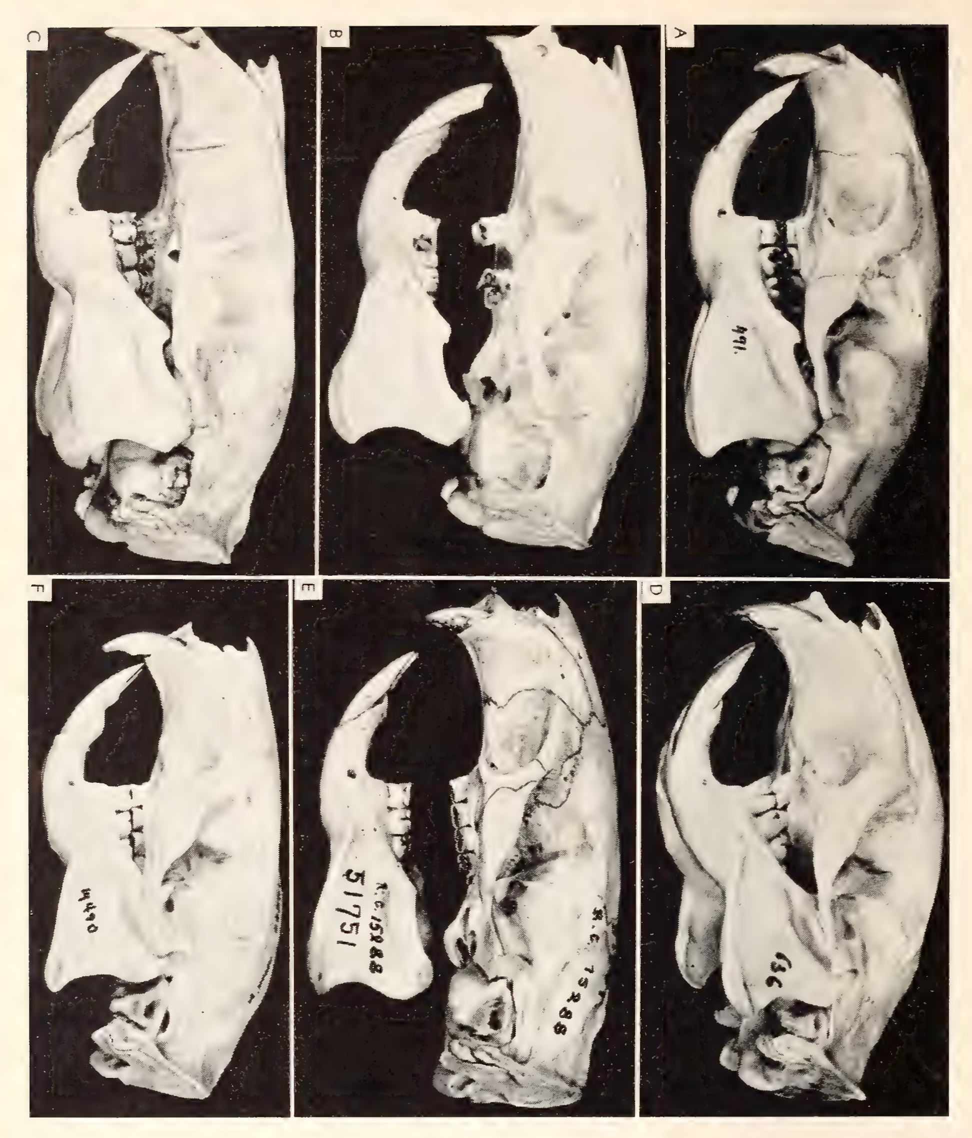


Abb. 3. Schädel von der linken Seite. — A *macrourus,* B *retardatus,* C *angustiramus,* D *africanus,* E *centralis,* F *turneri.* — D mit stark konvexem Schädeldach und sehr breitem Orbitalsteg. — C und E mit sehr schmalem Orbitalsteg. — A—C mit, D—F ohne Processus coronoides. (Aufn.: Horst Schäfer)

wandt, dürfte fahrlässig dadurch aufgekommen sein, daß Linné 1758 den Quastenstachler *Hystrix macroura* nannte. Die Quastenstachler wurden von den kurzschwänzigen großen Erdstachelschweinen abgetrennt. F. Cuvier[2] schreibt in Dictionaire des Sciences naturelles T. 59 (Strasbourg & Paris) auf p. 483/4: «21 genre Les Athérures. *Atherurus* G. Cuv. Les animaux ont de nombreux rapports avec les deux genres

[2] Man muß sich vergegenwärtigen, daß beide Brüder Cuvier in der Zoologie als Autor in Erscheinung treten: Georges Cuvier (der Baron) (1769—1832) und sein Bruder Frederic Cuvier (1773—1838).

précédens *(Histrix* [sic] L., *Acanthion* F. Cuv.). Le caractère le plus remarquable qui les en distingue, c'est leur queue est longue et terminée par un faisceau de lanières cornée, aplaties et étranglées d'espace, de manière à représenter un chapelet. Le corps est couvert d'épines. Des Indes orientales.»

Im gleichen Jahr 1829 schreibt der Baron G. Cuvier in La Règne animal, nouvelle édition, revue et augmantée, T. I, Paris 1829, p. 214—216 über Stachelschweine auf p. 215: «Le Porc-épic à queue en pinceau *(Hyst. fasciculata* Linn.) Buff. Supp. VII. 77. Schreb. 170 (1) a les épines du corps creusées d'un sillon en avent et la queue terminée par un faisceau de lanières cornées applaties, et étranglées d'espace en espace.» G. Cuvier hat also den Namen *Atherurus* gar nicht benutzt, kann demnach auch nicht als Autor dafür benutzt werden, wie F. Cuvier formell unberechtigt tut. Vielleicht kann G. Cuvier, 1829, Le règne animal, 2. ed. früher erschienen sein als der Aufsatz von F. Cuvier. Aber G. Cuvier benutzt loc. cit. «les Athérures» als Vulgärnamen von gleichem Rang wie «les porc-épics proprement dits» und bezeichnet z. B. «les Athérures» ausdrücklich als *Hystrix fasciculata* Linn. — Taxonomisch sieht also G. Cuvier «les Athérures» als ein Subgenus an, doch ist eine nomenklatorisch gültige Form *Atherurus* oder *Atherura* nirgends aufgeführt. Ja, der ausdrückliche Hinweis auf *H. fasciculata* L. zeigt, daß er sich für seine Beschreibung des Quastenstachlers auf den Pinselstachler, *Trichys,* bezieht, obwohl er merkte, daß *fasciculata* ein anderes Schwanzende hat — hierzu seine Fußnote auf p. 215/6: «Cette figure copiée de Seba I, 51, 1, est trop courte. Celle de Buffon est meilleure, mais les lanières du bout de la queue n'y sont pas assez clairement représentées. On ne voit pourquoi MM. de Blainville et Desmarest rapportent cette espèce au genre des rats; elles a les dents et les autres caractères intérieurs et extérieurs des porcs [sic]-épics.» Daß *fasciculata* kein *Atherurus,* sondern eine *Trichys*-Art ist, habe ich kürzlich auseinandergesetzt (Mohr, 1963).

Die asiatischen Quastenstachler

Schon Seba (1734) hat den asiatischen Quastenstachler richtig beschrieben und abgebildet. Auf Seba begründete Linné in der Ed. IX die in Ed. X, 1758 übernommene Art *Hystrix macroura: „H.* pedibus pentadactylis, cauda elongata: aculis clavatis. Syst. nat. 9. n. 3. — Porcus aculeatus s. Hystrix orientalis *Seb. mus.* I. p. 84. pl. 52. Habitat in Asia". Das ist nicht eben viel. Aber Shaw (1801) erweitert die Beschreibung, gibt eine Kopie von Sebas Abbildung (Abb. 4), auf die Linné sich bezieht und nennt die Art das „schillernde" (iridescent porcupine) oder das „reisschwänzige" Stachelschwein (rice-tailed porcupine). Shaw führt aus: „Das schillernde Stachelschwein ist ein Tier von sehr ungewöhnlicher Erscheinung. Es ist sehr gedrungen und ist bedeckt mit kurzen, steifen, nadelähnlichen Borsten oder kleinen Stacheln, die je nach dem Lichteinfall wechselnde Farben zeigen, entweder ein goldiges Grün oder eine rötliche Tönung. Der Kopf ist dick und kurz, die Schnauze stumpf, die Augen groß, die Ohren ziemlich klein, gerundet und innen weich. Die Schnurrborsten sind lang; die Oberlippe ist gespalten wie die des Hasen[3].

Nach Seba sind alle Füße mit fünf Zehen versehen, von denen die äußere die kürzeste sei. Der Schwanz ist sehr lang — gemeint ist im Vergleich mit dem des europäischen Stachelschweins, *Hystrix cristata* — und mit kurzem starren Haar bedeckt, ähnlich denen des Rumpfes. Das Schwanzende trägt eine Quaste von Stacheln oder Borsten ganz besonderer Art. Jede besteht aus einem langen schlanken Schaft, der in ziemlich gleichmäßigen Abständen an- und wieder abschwillt; die Verdickungen haben die

[3] Das ist entschieden zuviel gesagt, denn die Tiere haben keine „Hasenscharte", sondern nur ein verhältnismäßig flaches Philtrum.



Abb. 4. Atherurus macrourus. — a oben „the iridescent porcupine“ (Aus SHAW, 1801). — b unten Lebendaufnahme im Londoner Zoo. (Aufn. durch Prof. Dr. L. HARRISON MATTHEWS)

Form eines Reiskornes, und wenn das freie Ende dieser ‚Reisrispe‘ unversehrt ist, endet sie mit einem ebensolchen ‚Reiskorn‘. Diese Quaste ist silbrigweiß und besteht aus Borsten verschiedener Länge. Das Tier bewohnt die Inseln des Indischen Archipels und lebt in den Wäldern.“

Die Art scheint zuerst von SEBA beschrieben worden zu sein, dessen Abbildung immer wieder von späteren Autoren kopiert wurde; SHAW dürfte der erste nachlinnéische Autor für diese Art sein. Abgesehen vom Goldmull, *Chrysochloris,* scheint das „schillernde Stachelschwein“ die einzelne changierende Säugetierart zu sein. Da LINNÉ sich 1758 für seine *Hystrix macroura* ausdrücklich auf SEBA bezieht und auch dessen Abbildung auf Tafel 52 anführt, ist völlig einwandfrei klar, daß LINNÉ mit *macrourua* eine Quastenstachler-Art, also *Atherurus,* benannt hat.

Nun ist die äußere Form der Darstellung des Tieres bei SHAW keineswegs schön, wenn auch unverkennbar. Es ist auf diesem Bilde (Abb. 4) zu hochbeinig, zu plump und zu stumpfschnäuzig; auch liegt die Schwanzquaste flach dem Boden auf. WATERHOUSE (1848) meint, Zeichnung und Kolorierung seien wohl nach einem Spiritus-

Exemplar gemacht worden, solange es noch naß war; anders sei die olive-golden irisierende Farbe nicht erklärlich. Ich halte das auch für möglich. Das vermutlich in einem Glas mit zu schwachprozentigem Alkohol zusammengestauchte Objekt dürfte herausgenommen und auf dem Tische liegend „abgerissen" worden sein. Nur so läßt sich der von einem Stachelschwein, besonders von einem Quastenstachler völlig abweichende Habitus erklären. *Atherurus* hat etwa den Habitus der Baumratten-Untergattung *Mysateles,* legt allerdings nicht wie diese und wie das Tier auf Abb. 4 oben die Schwanzquaste neben sich auf den Boden, sondern hebt sie selbst in der Ruhe meistens mit dem leicht U-förmig aufgebogenen Schwanz mehr oder weniger senkrecht an (Abb. 5), oder läßt sie an dem wie bei einem Spitzhund geringelten Schwanz schräg nach unten hängen (Abb. 4 unten).

Seba berichtet, daß er seine Abbildung machen ließ nach einem sehr schönen und vollständigen Exemplar im Museum des Herrn Vincent aus Haarlem; er selbst habe nur einen Schwanz in seiner eigenen Sammlung. Er fügt hinzu, daß die Art auch bei Bontius erwähnt wird, und daß auch andere glaubwürdige Beobachter bestätigen, sie auf den ostindischen Inseln gesehen zu haben. Auch würde berichtet, daß in ihrer Gallenblase Steinchen gefunden werden, die die gleiche Wirkung haben sollen wie das beim Malakka-Stachelschwein gefundene und das von den Portugiesen Piedra de Puerce genannt werde.

Atherurus macrourus (Linnaeus, 1758)

Hystrix macroura Linné, 1758, Syst. nat. ed. X, p. 57.

Der Langschwanz-Quastenstachler erreicht eine Kopfrumpflänge von 44 cm und vielleicht etwas darüber. Der unversehrte Schwanz wird mit Quaste bis zu 23 cm lang, davon stehen etwa 6 cm über die Schwanzrübe hinweg, deren letzte ca. 3 cm aber auch schon Plättchenborsten tragen, so daß die Quaste bis 9 cm lang sein kann. Wo der Schwanz bei Museumstieren fehlte, war bei diesen großen Tieren ein 7 cm langer Stumpf stehen geblieben, gerade soviel, wie noch mit kurzen breiten Stilett-Stacheln besetzt ist. Das mittlere Schwanzdrittel ist kleingeschuppt und mit so kurzen starren Borsten besetzt, daß die Schuppenringe sichtbar bleiben.

Die Stilett-Stacheln sind an der Basis hellgelblich, werden ohne scharfen Übergang dunkler und bleiben oft bis zur Spitze dunkel, namentlich an Nasenrücken, Halsoberseite, Nacken und Vorderrücken. Unter dem Auge, an Hals- und Rumpfseiten, am Oberschenkel sowie zwischen den Stacheln und Borsten des Mittelrückens und an der Schwanzwurzel haben die Stilett-Stacheln eine kurze helle Spitze. Die Füße sind — wie bei allen Stachelschweinen — der dunkelste Teil der Körperbedeckung. Die langen Bartborsten sind an der Basis entweder hell oder dunkel; das Mittelstück ist stets dunkel, das Ende — oft die Endhälfte der Bartborste — wieder etwas heller. Trotz der aufgehellten Teile wirkt der Bart einheitlich mittelbraun. Die Schwanzquaste hat das übliche gelbgrauweißlich. Der gesamte Farbeindruck ist: ein warmes mittleres Tabakbraun, aus dem die Borstenstacheln sich in einem noch helleren Braun herausheben — ganz im Gegensatz zu den afrikanischen Arten, wo die Stacheln normalerweise dunkelschwarzbraun aus dem dunkelbraunen, wenig gesprenkelten Fell hervorstehen. — Dieser Beschreibung liegen Bälge des Kopenhagener Museums zugrunde.

Ellerman (1940) führt acht Unterarten von *Atherurus macrourus* L., 1758 auf, die sich im allgemeinen in kleineren Schädel- und leichten Farbunterschieden (bei mehrfach nur einem einzigen Vertreter der Unterart oder bei meist sehr wenigen), wesentlich aber wohl nur in der geographischen Verbreitung unterscheiden. Auf vielen der kleinen Inseln zu beiden Seiten von Malakka leben Quastenstachler, die zum guten Teil sicher keinen höheren systematischen Rang als den einer Lokalrasse beanspruchen können.

Weder von SHAW noch von SEBA erfahren wir, woher der von ihnen beschriebene und abgebildete Quastenstachler stammte. LINNÉ (1758) sagt nur „Habitat in Asia". WATERHOUSE (1848) gibt an „Inhabits Sumatra?", sagt aber nicht, worauf sich seine Annahme gründet. Belegmaterial von Sumatra scheint es nirgends zu geben. Vorläufig bin ich geneigt, all diese Meldungen von G. SCHNEIDER, DELSMAN, VAN BALEN als unkritische Weitergabe älterer unbelegter Angaben anzusehen, oder als Verwechslung mit *Trichys*, wie erwiesenermaßen bei G. SCHNEIDER[3a]).

ELLERMAN zählt die folgenden Unterarten von *macrourus* mit Angabe der Fundorte der Type auf, oft dem einzigen bekannten Fundort!

1. *A. macrourus macrourus* Linné, 1758, p. 57. — Ohne sicheren Fundort.
2. *A. macrourus pemangilis* Robinson, 1912. Ann. Mag. Nat. Hist. **8**, X, p. 590. — Johore Archipelago (Malaya); Pulau Pemanggil zwischen Pulau Aor und Pulau Tioman (Südchinesische See).
3. *A. macrourus stevensi* Thomas, 1925. Proc. Zool. Soc. London p. 505. — Ngai-Tio, Tonking.
4. *A macrourus assamensis* Thomas, 1921. Jl. Bombay Nat. Hist. Soc. **22**, p. 598. — Cherrapunji, Assam.
5. *A. macrourus hainanus* Allen, 1906. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. **23**, p. 470. — Hainan.
6. *A. macrourus terutaus* Lyon, 1907. Proc. U. S. Nat. Mus. **32**, p. 587. — Pulau Terutau (Malayischer Archipel).
7. *A. macrourus tionis* Thomas, 1908. Jl. Fed. Malay States Mus. vol. 2, p. 105. — Juara Bay, Tioman Island (Malayische Halbinsel).
8. *A. macrourus zygomaticus* Miller, 1903. Smithson. Miscell. Coll. no. 1420, p. 42. — Pulau Aor (Johore, Malayische Halbinsel).

In Sammlungen und Literatur werden als Fundorte für asiatische Quastenstachler angegeben: *Assam:* Cherrapunji (THOMAS 1921). — *Burma:* Nam Tamai Valley, 3000 Fuß, 27° 42' N, 97° 58' O; Nam Tamal Valley, 3000 Fuß, 27° 42' N, 98° O; Nam Tamai Valley, 5000 Fuß, 27° 42' N, 97° 54' O; Ningma, 1300 Fuß, 26° 33' N, 97° 43' O (Mus. Kopenhagen); Thounggah, Tenasserim (Brit. Mus., CORBET briefl.); Mergui, Tipperah (TROUESSART 1893/4); — *Indochina* (nördlich bis Szechuan) Ngai-Tio, Tonking (THOMAS 1925); Chapa, 5000 Fuß, Tonking; Nape, 2500 Fuß, Laos; Xienluang-Koo, Laos (Brit. Mus. CORBET briefl.). — *Hainan* (ALLEN 1906). — *Vietnam:* Im Zoo Erfurt. — *Malaya:* Jalor, Penang, Wellesley, Juara Bay, Pulau Tioman, Ostküste Pahang, Pulau Pemanggil, Pulau Aor (Brit. Mus. CORBET briefl.); Pulau Pinang (Mus. Kopenhagen).

Daß bei einem so weiten Verbreitungsgebiet der ganzen Gattung und den zum Teil in großem Umfang wechselnden Höhen der Biotope sich gute Unterarten ausgebildet haben können, ist sehr wahrscheinlich. Zweifelhaft ist mir aber die subspezifische Selbständigkeit der auf den dicht nebeneinander liegenden Inselchen Pulau Tioman, Pemanggil und Aor nahe der südmalayischen Ostküste gefundenen Tiere, sowie des von Pulau Terutau an der Westküste. Sie dürften schwerlich einen höheren systematischen Rang als den einer Lokalrasse beanspruchen können. Das einzige Tier von seiner n. sp. *terutaus*, das LYON hatte, war offenbar eines, das nach der Mauser die Schwanzquaste neu schob. LYON hebt als beachtliches Charakteristikum seiner nova species hervor, *terutaus* habe eine gegenüber *macrourus* und *zygomaticus* viel kürzere Quaste und an den Plättchenborsten nur je ein einziges Plättchen.

Von den für Siam (Thailand) angegebenen *Atherurus* bezieht der an sich sehr sorgfältige LYON die Form von Trong, Lower Siam, ohne weiteres auf *macrourus*. Das

[3a] Nachprüfung des von SCHNEIDER bei Indragiri auf Sumatra gesammelten und als *Atherurus macrourus* benannten Materials erwies seine Diagnose als Fehlbestimmung. Es handelt sich eindeutig um *Trichys*, die — da von Sumatra — nur *macrotis* Miller, 1903 sein kann.

bedarf entschieden noch näherer Nachprüfung, denn ein kürzlich bei Doi Sutep, Nord-Siam, erbeutetes Tier in der Kopenhagener Sammlung ist eine selbständige Art, die hier auf S. 108 als *angustiramus* n. sp. beschrieben werden soll.

Atherurus retardatus n. sp.

Am 20. 9. 1959 erhielt der Zoologische Garten Blijdorp in Rotterdam aus Singapore eine Sendung von 6 vollerwachsenen Quastenstachlern, deren genaue Herkunft nicht zu ermitteln war („aus Malaga"). Ein Pärchen wurde an den Zoo Antwerpen abgegeben. 3,1 blieben in Rotterdam; das weibliche Tier war schwanzlos.

Das auffallendste äußere Merkmal dieser 6 Tiere war eine ausgeprägte Längsstreifung von 9 hellen und 8 dunklen Streifen über Rücken und Rumpfseiten. Die unteren Rumpfseiten zeigten grob-agutiartige Sprenkelung, hervorgerufen durch nicht sehr lange aufgehellte Spitzen der Stilett-Stacheln. Kopf- und Halsunterseite sowie der Vorderbauch waren gelblichgrau.

Bei allen Stilett-Stacheln ist das basale Drittel — manchmal noch etwas mehr — weißlich, geht ohne scharfe Grenze in schwarzbraun über und bleibt in den dunklen Streifen bis zum freien Ende dunkel. Die übrigen Stacheln haben an der Oberseite schärfer, an der Unterseite unscharf abgesetztes Ende. Bei den längsten von ihnen, die bis 65 mm lang werden, endet der Stilett-Stachel in einer verjüngten hyalinen Spitze. An Kehle und Vorderbauch ist der weiße Endteil der Stilett-Stacheln und Borstenhaare lang; einige sind ganz weiß.

Die dunklen Längsstreifen wurden überragt von einer Anzahl sehr dünner, drehrunder Borstenstacheln mit heller Basis, kurzem dunklen Mittelteil und recht langem weißen freien Ende. Diese Borsten standen in einem solchen Abstand, daß sie sich bei niedergelegten Stacheln gerade noch übereinander legten und einen dünnen weißlichen Längsstrich auf den dunklen Streifen bildeten. Bei gesträubtem Fell überragten die hellen Enden das Tier weithin sichtbar.

Diese Quastenstachler-Art ist die einzige mir bisher bekannt gewordene Stachelschweinform, die noch vollerwachsen für längere Jahre ein Streifenkleid trägt[4]. Bei der Geburt sind alle Stachelschweine längsgestreift, doch wird das Geburtskleid artweise verschieden schnell — in 10 bis 20 Tagen — vom sprießenden Haar verdeckt oder durch nachwachsende Stilett-Stacheln mehr oder weniger verwischt. Aber selbst diese sechs Tiere haben ihr Streifenkleid nicht bis zum Tode getragen. Bei den regelmäßig jährlich kontrollierten Tieren in Rotterdam — die beiden Antwerpener sah ich nicht so regelmäßig — begann im Herbst 1962, also nach drei Jahren in europäischen Zoos, die Streifung zu verblassen und war im Frühjahr 1963 bei allen — auch den Antwerpenern — völlig verschwunden. Nur die vorragenden weißen Spitzen der Borstenstacheln waren geblieben.

Das nach Antwerpen abgegebene ♀ ging am 15. 1. 1963 ein und kam an das Institut Royal des Sciences Naturelle in Brüssel, von wo man mir liebenswürdigerweise Balg und Skelett mit Schädel lieh[5]. Ich habe versucht, die Färbung des Alterskleides mit den Ostwaldschen Farbtabellen zu bestimmen und mit Hilfe der Vergleichenden Farbtabellen von Zimmermann auch mit den Farbnamen nach Ridgway zu benennen:

Kopf von Nase bis zwischen die Ohren	pn 2—3	=	Chaetura black-Dark olive
Rückenmitte	pn 4	=	Clove brown
Hinterrücken	pn 6	=	Bone brown
Schwanzstiel	nl 2	=	Dark greyish olive
Unterseite von Kopf, Hals u. Vorderbauch	ec 2	=	Olive buff.

[4] Es hat sich erst während des Druckes herausgestellt, daß auch bei *Acanthion klossi* Thomas, 1916 die Längsstreifung sehr lange (zeitlebens?) erhalten bleibt.

[5] Es ist die Type der neuen Art und führt im Brüsseler Museum die Nr. 13918.

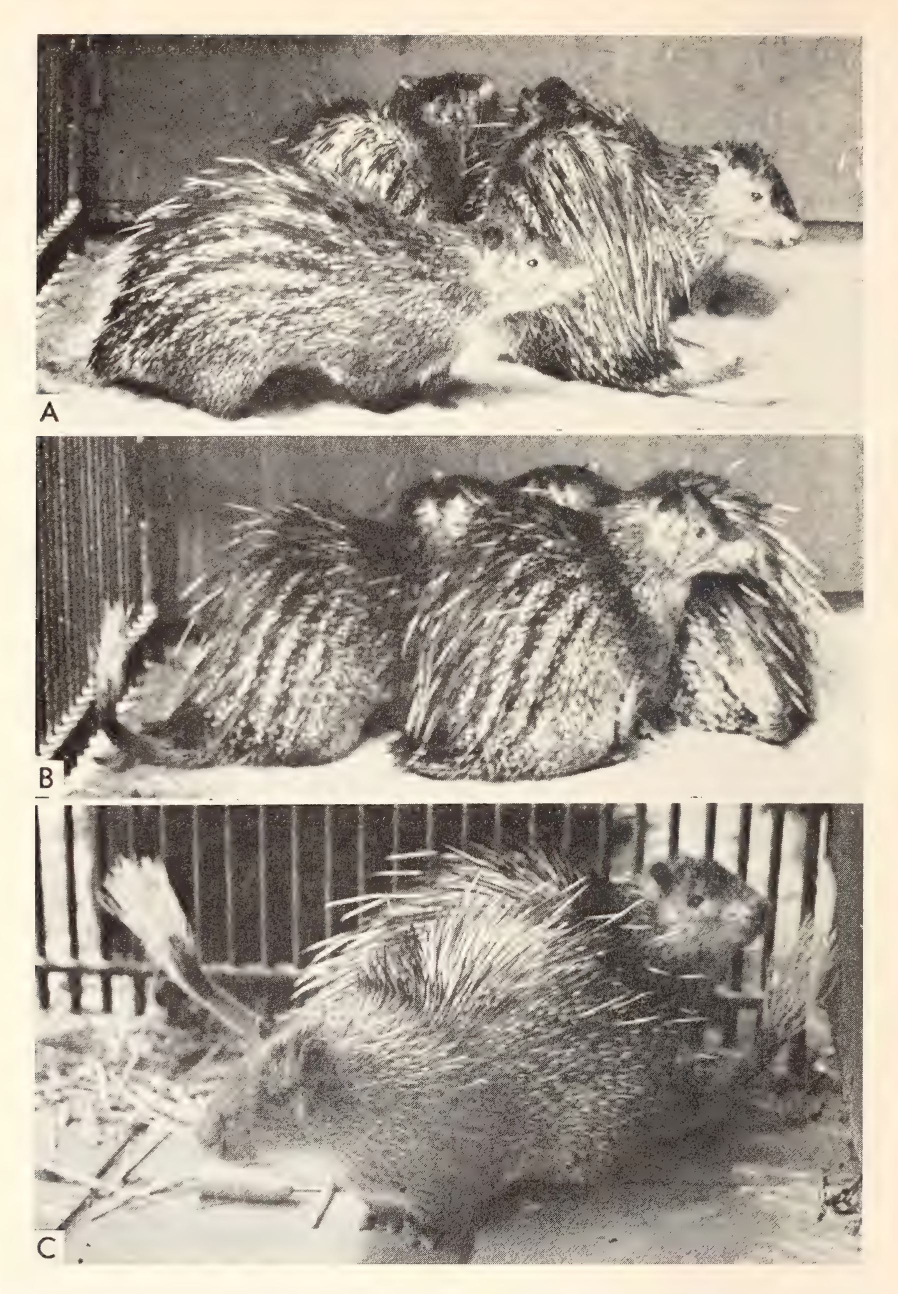


Abb. 5. Atherurus retardatus sp. n. im Zoo Rotterdam, importiert 20. 9. 1959. — A, B Aufn.: Dr. ERNA MOHR, 18. 5. 1961; C die gleichen Tiere am 30. 4. 1963 (Aufn.: C. VAN DOORN) Das schwanzlose Tier ist das ♀.

Am Rücken ist das dunkle Ende der Stilett-Stacheln so lang, daß es die hellere Basis bedeckt und der Rücken einheitlich schwarzbraun wirkt, von dem die langen hellen Enden der runden Borstenstacheln sich scharf abheben und sich in fadendünnen Längslinien über den Rücken hinziehen.

An den Seiten von Kopf, Hals, Rumpf und an der hinteren Bauchhälfte haben die Stilett-Stacheln helle Spitzen, und die Färbung wirkt dadurch grob-aguti. Unterseite von Kopf, Hals und Vorderbauch sind gelbgrau, desgleichen die Schwanzquaste. Schwanzstiel graubraun, Füße dunkelbraun, Krallen graubraun. Einige der dunkelbraunen Barthaare haben hellere Enden.

Völlig gleichgefärbt war beim Tode ein ♀ Quastenstachler, dessen defektes Fell und defektes Skelett und stark beschädigten Schädel mir das Amsterdamer Museum lieh. Dies Tier, das ich lebend nie gesehen hatte, war am 6. 6. 1959 im Zoo Amsterdam eingetroffen und am 22. 11. 1962 dort eingegangen. Es war durch einen anderen Händler geliefert als die sechs nach Rotterdam gegangenen Tiere, dürfte aber nach Datum und Beschaffenheit aus der gleichen Quelle stammen. Es gehörte noch ein ♂ dazu, das schon am 29. VII. 1962 einging, aber leider nicht in ein Museum kam.

Einige Maße an den Bälgen der beiden Tiere — beides ♀♀:

	Mus. Brüssel 13918	Mus. Amsterdam 5292
Kopfrumpflänge	43 cm	42 cm
Schwanzlänge mit Quaste	23 cm	(13) abgebrochenes Ende
Schwanzrübe	16 cm	—
Hinterfuß mit Krallen	60 mm	50 mm
Ohrlänge	—	19 mm
Ohrbreite	—	16 mm

Die Maße für die Schädel der beiden Tiere sind in der Tabelle S. 114 zu finden. Die Schädel sind relativ breiter als die von *Atherurus macrourus*, haben längere Nasalia, längeres Diastema. Die pars zygomatica maxillae dagegen, der „Orbitalsteg", ist absolut wie relativ sehr ähnlich breit wie bei *macrourus*.

Das Brüsseler Tier ist recht alt geworden mit fast überall kaum noch sichtbaren Schädelnähten. Im Oberkiefer stehen jederseits nur noch zwei Backenzähne; der Raum zwischen ihnen zeigt links noch Andeutungen von Alveolen, rechts ist die Zahnlücke dazwischen glatt. Im Unterkiefer sind zwar jederseits noch vier Zähne, doch sind an den jeweils beiden vorderen die Schmelzschlingen völlig verschwunden. Die beiden hinteren haben noch je eine von der Buccalseite aus einspringende Schlinge, sonst aber nur kleine runde Schmelzinseln. Das Tier muß — im Vergleich mit dem Zahnzustand von einigen *Ath. africanus* bekannten Alters — etwa 8 bis 10 Jahre alt geworden sein.

Das Amsterdamer Tier war dem Gebiß nach vollerwachsen, hatte noch alle Zähne und zeigte alle Schädelnähte noch deutlich. Da es 1959 schon vollerwachsen war, mußte es damals mindestens zwei Jahre, bei seinem Tode 1962 mindestens fünf Jahre alt gewesen sein. Wann es mit der Umfärbung begann, weiß ich ebensowenig wie von den Antwerpenern, die ich viel seltener sah als die Rotterdamer, die ja auch mindestens fünf Jahre alt waren, als sie sich umzufärben begannen. Wegen dieser Spätreife, die bewirkt, daß die Tiere erst mit vier bis fünf Jahren die gleiche Umfärbung erfahren, die andere Quastenstachler mit drei bis vier Wochen schaffen, lege ich ihnen den Namen *retardatus* bei.

Anscheinend gibt es keine Beschreibungen neugeborener asiatischer Quastenstachler, wenngleich laut ZUCKERMAN in London einige geboren wurden, wobei auch nur je ein Junges im Wurf war. Wann *macrourus* das Streifenkleid verliert, weiß man noch nicht. Doch dürfte es früh im Leben sein, denn es ist kaum anzunehmen, daß früher stets nur ältere als vierjährige Asiaten importiert wurden, die ihr Streifenkleid erst kürzlich abgelegt hatten.

Atherurus angustiramus n. sp.

Von dieser Art liegt nur ein Schädel nebst Kopf- und Halshaut und Schwanz mit Quaste in Alkohol vor. Es handelt sich um ein vollerwachsenes Tier unbekannten Geschlechts. Größte Schädellänge 102 mm, Condylobasallänge 96 mm, Basallänge 91, Palatallänge 50 mm; größte Schädelbreite (über Zygoma) 51 mm, Breite über den Bullae 41 mm; Stirnenge 27 mm, Breite des Orbitalstegs 2,5 mm; obere Backenzahnreihe 17, untere 19 mm, oberes Diastema 32, unteres 18,5 mm. Größte Länge der Nasalia 27 mm, Naht zwischen den Nasalia 22,5 mm, Frontalianaht 40 mm.

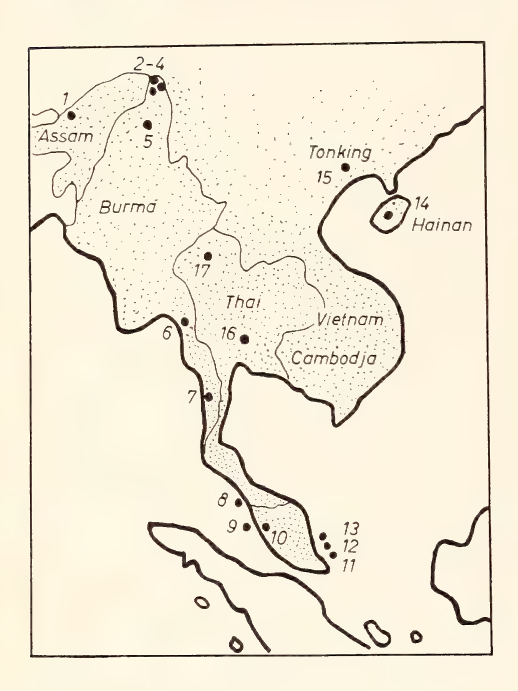


Abb. 6. Verbreitung der asiatischen Quastenstachler. 1 Cherrapunji, Assam; 2—4 Nam Tamai Valley, 3000—5000 Fuß; 5 Ningma, 1300 Fuß; 6 Tounggah (Tenasserim); 7 Mergui (Tenasserim) Burma; 8 Pulau Terutau; 9 Pulau Pinang; 10 Wellesley; 11 Pulau Aor; 12 Pulau Pemanggil; 13 Pulau Tioman; 14 Hainan; 15 Ngai Tio, Tonking; 16 Trong, Lower Siam; 17 Doi Sietop, Chiang Mai, 1000 m, Nord-Siam, Terra typica von *Atherurus angustiramus.*

Da es ein recht großer Schädel ist, kann man die absoluten Zahlen kaum mit denen der verwandten Arten vergleichen, abgesehen von dem Orbitalsteg, der bei diesem größten Schädel der absolut schmalste ist—halb so breit wie bei allen anderen asiatischen und den afrikanischen Arten (außer *centralis).* Die Stirnenge ist bei diesem absolut größten Schädel die absolut gleiche wie bei dem kleineren *macrourus,* im Verhältnis zur größten Schädellänge ähnlich *retardatus.*

Abweichend von allen anderen Gattungsverwandten sind bei *angustiramus* die Nasalia gebaut. Während sich ihre Breite bei den anderen Arten von vorn nach hinten kaum ändert, messen beide Nasalia von *angustiramus* zusammen kurz vor den Frontalia 12 mm, vorn aber 16,5 mm, der dort starken Krümmung nach gemessen sogar 25 mm.

Durch die Form der Nasalia und die Schmalheit des Orbitalstegs ist die Art hinreichend gekennzeichnet.

Die in Alkohol aufbewahrte Kopf- und Halshaut ist von der Nase über Nasenrücken und Scheitel warm tabakbraun, auch noch eben unterhalb der Augen. Darunter aber sind Wangen und Kehle weißlichgelb. Hinter und unter den Ohren ist das Fell durch helle Spitzen der Stilett-Stacheln gesprenkelt. Die Bartborsten sind lang, dunkel, zumeist mit hellen Enden. Die Quastenborsten tragen außer dem Endplättchen noch 2—3 weitere.

Fundort der Type (Mus. Kopenhagen Nr. 14152) ist Doi Sutep, nördlich Chengmai in Nordsiam. Hier wurde das Tier in 1000 m Höhe im immergrünen Hochwald gefangen und 1959 von Mag. Birgit Degerböl dem Kopenhagener Museum überbracht.

Die afrikanischen Quastenstachler

Atherurus africanus Gray, 1842

Atherurus africanus Gray, 1842, Ann. Mag. Nat. Hist 10, p. 261, Sierra Leone, Whitfield.
Atherurus armatus Gervais, 1854, Nat. Hist. Mamm. I, p. 334, Senegambia.

Nachdem asiatische Quastenstachler schon seit vorlinnéischer Zeit bekannt, beschrieben und diskutiert waren, beschrieb 1842 Gray den ersten afrikanischen Quastenstachler, den er *africanus* benannte. Er stammte von Sierra Leone. 1854 beschrieb Gervais von Senegambien ein Tier, das er für artlich verschieden hielt und *armatus* benannte, das aber ganz offensichtlich von *africanus* nicht zu unterscheiden ist. Erst 1895 stellte Thomas das Vorkommen einer sicher unterscheidbaren Art *centralis* fest. So dürften ein halbes Jahrhundert lang alle aus Afrika in Zoos und Museen gekommenen afrikanischen Quastenstachler als *africanus* Gray beschriftet worden und eine Überprüfung der Sammlungsbestände nützlich und nötig sein.

Gray beschreibt die Färbung folgendermaßen: Stacheln alle kräftig und stahlschwarz, am Rücken kräftig, verlängert und zusammengedrückt winklig. Am Kopf, dem Unterarm und Beinen flach, kanneliert. Bartborsten schwarz, borstig. Schwanz länger, zugespitzt, von $^1/_3$ der Körperlänge mit einem Bündel gewellter, zusammengedrückter weißer Borsten. Ohren gerundet, fast nackt, schwarz, Augen schwarz. Obwohl Gray nur eine Art kannte, geht aus seiner Beschreibung doch hervor, daß es sich um eine recht dunkle Form handelt. Die später abgetrennten bzw. unterschiedenen Arten aus dem mittleren und dem östlichen Afrika sind heller.

Ath. africanus ist an der vorderen Körperhälfte mittel- bis dunkeltabakbraun, am Scheitel und bis zur Nase hinunter noch etwas dunkler. Die Kehle und der Unterhals sind weißlich. Die Stilett-Stacheln des Vorderrückens haben keine aufgehellte Spitze, wie sie die der Kopf- und Rumpfseiten haben. Die Quills sind nicht sehr zahlreich, an der Basis hell und mit mittel- bis dunkelbrauner Spitzenhälfte. Die Schwanzquaste ist gelblichweiß; die Plättchenborsten tragen bis zu 6 Plättchen. Die Beschreibung, die Rochebrune (1883) und Malbrant & Maclatchy (1949) von *Ath. armatus* Gervais, 1859 geben, weicht farbmäßig nicht von der von *africanus* ab. Rochebrune erwähnt (p. 118) bereits den Fiederkranz an den Stilett-Stacheln des afrikanischen Quastenstachlers.

Bei einem im Zoo Halle a. S. geborenen *A. africanus,* dessen beide Eltern in keiner Weise farbmäßig von der Norm abwichen, waren die Quills fast völlig weiß; sie wurden auch nach der Mauser jeweils wieder durch weiße ersetzt (Abb. 7 unten).

Erwachsene *africanus* haben eine Kopfrumpflänge von 38—55 cm bei einer Schwanzlänge von 19—21 cm. Größte Schädellänge 90—115 mm, Condylobasallänge 88—93 mm, größte Schädelbreite 47—51 mm, Stirnenge 27,5—29 mm, obere Backenzahnreihe 18—19,5 mm, untere 18,5—21 mm.

Der Schädel von *africanus* ist der einzige der 6 *Atherurus*-Arten mit starker Wölbung des Schädeldaches, der einzige, bei dem der knöcherne Gaumen noch über den Hinterrand des letzten Molaren nach hinten hinaus reicht. Der Gaumenausschnitt ist breit und flach gerundet. Die Mitte des vorderen oberen Backenzahnes liegt auf gleicher Höhe wie das Hinterende der Basis des Anteorbital-Foramens, also etwa wie bei *turneri* und anders als bei *centralis.* Das Foramen magnum ist breiter und flacher als bei den anderen afrikanischen Arten. Ein Orbitalprocessus fehlt bei *africanus* völlig; der Orbitalsteg ist sehr breit. Der Mandibel fehlt ein eigentlicher Processus coronoides; an derjenigen Stelle, wo er bei den Asiaten deutlich vorspringt, biegt die Mandibel stumpfwinklig nach unten ab.



Abb. 7. A *africanus* im Zoo Frankfurt a. M.; Aufn. Tierbilder Okapia. B von normalfarbenen Eltern im Zoo Halle a. S. geborener *africanus* mit weißen Quills. (Aufn. durch Walter Danz)

Fundorte: Das Verbreitungsgebiet von *Atherurus africanus* erstreckt sich durch die Urwaldgebiete der Guineaküste von Senegambien, Sierra Leone, Liberia, Zahn- und Goldküste, Nigeria, Kamerun, Fernando Po und den südlichen Teil des französischen Äquatorialgebiets östlich bis zum Ubangi.

Atherurus centralis **Thomas, 1895**

Atherurus centralis Thomas, 1895, Ann. Mag. Nat. Hist. (6) **15**, p. 88–89, Monbuttu, Central-Afrika (Congo)
Ath. centralis burrowsi Thomas, 1902, Ann. Mag. Nat. Hist. (7) **9**, p. 271, Unterer Aruwini River.

Nach der Original-Beschreibung von Thomas (1895) sind Größe, Färbung und andere äußere Charaktere sehr ähnlich *A. africanus* Gray, 1842, nur daß die Stacheln der Rumpfseiten häufiger helle Spitzen haben. Damit decken sich meine Befunde nicht ganz, denn mir kommt das Kleid von *centralis* in charakteristischer Weise wesentlich verschieden vor. Wo ich in den Sammlungen Quastenstachler untersuchte, sortierte ich sie, ohne mich um den Fundort zu bekümmern, nach dem allgemeinen Farbeindruck und kam dabei auf 2 oder 3 Haufen: dunkel-tabakbraun, dunkel-iltisfarben und hell-iltisfarben. Ein Vergleich mit den zugehörigen Schädeln und Fundorten zeigte dann, daß die dunkel-tabakbraunen *africanus* waren, alle iltisfarbenen *centralis*. Lebende Tiere sind dabei noch heller und daher leichter zu diagnostizieren als Bälge mit un-

beweglich festgetrockneten, flachliegenden Stacheln. Denn wie beim Iltis das Durchscheinen der hellen Unterwolle durch die Grannen den eigenartigen Farbeindruck bedingt, wird hier beim leicht abgespreitzten Stachelkleid die ziemlich lange helle Basis der Stilett-Stacheln sichtbar unter dem distal gerichteten dunklen Stachelteil.

Bei einigen Iltisfarbenen — also *centralis* — in der Sammlung Tervuren waren die Quills und Stacheln so lang, daß sie zurückgelegt bis auf die Quastenbasis reichten. Von einem vollerwachsenen Tier mit 60 cm Kopfrumpflänge war die Färbung folgendermaßen: Bauchseite und Innenseite der Beine hellgelbbraun, ebenso auch Unterhals und Schnauze. Die Bartborsten begannen an der Basis dunkelbraun und wurden zum freien Ende hin heller. Von der Rückenmitte an nach hinten standen mehrere dunkelgraubraune Spieße, die wie die flachen Stilett-Stacheln an der Spitze heller sind. Im Nacken finden sich 1—2 weißliche Stacheln; solche nehmen von der Rückenmitte an nach hinten an Zahl zu, bleiben aber immer sehr viel spärlicher als die dunklen. An den Rumpfseiten, an der hinteren Körperhälfte und an den Hinterschenkeln ist die Spitze der Stilett-Stacheln aufgehellt. Die Schwanzquaste wirkt hellbräunlichweiß.

Der Schädel von *centralis* ist flacher, nicht so aufgetrieben wie der von *africanus*, hat schmalere Frontalregion sowie zwar nur schwach angedeutete, aber immerhin deutlich vorhandene Supraorbitalfortsätze. Der Orbitalsteg ist wesentlich schmaler als bei *africanus*, die Backenzahnreihen sind kürzer. Die Type von *centralis* war ein etwas kleineres Tier als das, dessen Schädel in Abb. 1—3 gezeigt wird. Ich stelle die Abmessungen dieser beiden Stücke zusammen (in mm):

	Type	Museum Tervuren
Basallänge	86,0	88,0
Basilarlänge	78,0	—
Größte Schädelbreite	46,0	46,0
Nasallänge	28,0	26,0
Interorbitalbreite	26,8	—
Intertemporalbreite	24,5	25,0
Palatilarlänge	41,7	—
Palatallänge	—	50,0
Diastema	27,7	18,0
obere Molarenreihe	15,3	15,5
untere Molarenreihe	16,8	17,0

Die Länge der Nasalia wechselt individuell sehr, desgleichen die Nahtlänge zwischen den beiden Nasalia, die kürzer ist als die meist etwas nach hinten ausgezogenen Enden der Nasalia. Davon sind auch die entsprechenden Maße der Frontalia abhängig. Wie THOMAS das Diastema gemessen haben kann, ist mir unerfindlich, denn selbst wenn man nicht mit der Schublehre von P zu I mißt, sondern ungewöhnlicherweise den Knochen entlang, beträgt die Strecke weniger. Es könnte sich um eine Fehlablesung von der Schublehre oder um einen stehengebliebenen Druckfehler handeln. Die Zahnreihen von *centralis* sind kürzer und schmaler als bei *africanus* und *turneri*.

Die Type von *centralis*, ein ♂, hat eine Kopfrumpflänge von 50 cm, Hinterfußlänge 6 cm. Der Schwanz war unvollständig. Ich habe eine ganze Anzahl 50 und mehr cm lange Tiere vermessen. Das größte hatte 60 cm Kopfrumpflänge und einen 22 cm langen Schwanz. Die relative Schwanzlänge wechselte sehr stark. Im Mittel hatte sie etwa 1/3 der Kopfrumpflänge. Bei einem 21 cm langen Embryo war der Schwanz einschließlich Quaste 8 cm, von denen die Plättchenborsten nur erst 1 Plättchen aufwiesen.

Fundorte: *Atherurus centralis* ist verbreitet vom Unter-Congo und Kasai bis Uelle und Ituri, also praktisch vom Ubangi durch das frühere Belgisch-Congo-Gebiet bis an das Nordwestufer des Tanganyika Sees.

Atherurus turneri St. Leger, 1932

Atherurus turneri St. Leger, 1932. Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 10, p. 231—232. — West-Kenya, Kakamega Forest, nahe Kaimosi, Nord-Kavirondo.

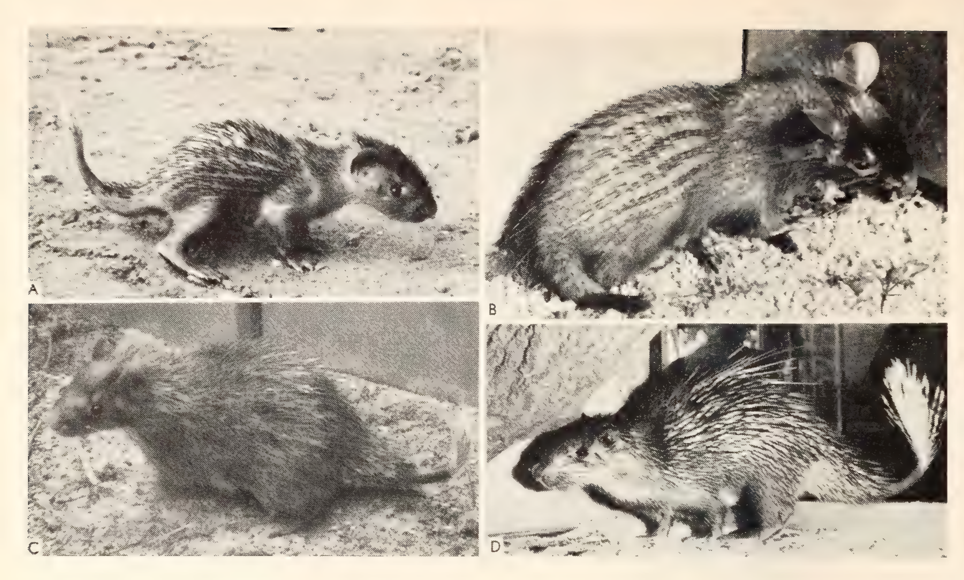


Abb. 8. A etwa 1 Tag alter *africanus;* B 15 Stunden alter *centralis;* C das gleiche Tier wie B, 37 Tage alt. A—C (Aufn.: Dr. U. Rahm) — D Erwachsener *centralis* im Zoo Hannover. (Aufn.: Heinz Koberg)

Da mir kein lebendes Tier oder Fell dieser Form zur Verfügung stand, muß ich mich auf die Farbangaben der Originalbeschreibung beschränken: Fell sehr ähnlich den anderen afrikanischen Formen. Rückenstacheln schwarz und weiß, nach den Flanken zu brauner werdend. Kopf und Füße braun. Unterseite schmutzigweiß.

Der Schädel von *turneri* ist dem von *centralis* sehr ähnlich, er hat etwas kürzere und etwas schlankere Nase. Der Supraorbital-Processus ist geringer ausgebildet als bei *centralis.* Die Backenzähne — namentlich die vorderen — sind recht groß. Auch ist dieser P^3 ebenso weit nach vorn gerückt wie der entsprechende von *africanus.* Die Mitte des P^3 liegt auf gleicher Höhe wie das Hinterende der Basis des Anteorbital-Foramens. Der weit kleinere P^3 von *centralis* reicht nicht so weit nach vorn. Das Foramen magnum von *turneri* ist auf der Schädelunterseite weiter nach vorn gezogen als bei *centralis,* der Orbitalsteg steht in der Breite zwischen *africanus* und dem schmalen von *centralis.*

Die Type hat eine Kopfrumpflänge von 40 cm, Schwanzlänge 20 cm, Hinterfuß 6,5 cm, Ohr 3,3 cm. Die Schädelmaße der Type stelle ich vergleichsweise mit eigenen Messungen zusammen (in mm):

	Type	eigene Messungen	Setzer
Größte Länge	88,5	86,0—88,0	90,5
Condylobasallänge	80,6	82,0—84,0	—
Größte Schädelbreite	45,0	44,0—46,0	46,1
Mittelnaht der Nasalia	20,5	22,0—25,0	22,3
Interorbitalstriktur	23,2	24,5—27,0	25,3
Obere Backenzahnreihe	17,5	16,0—20,0	17,3

Fundorte: Schon bevor man ganze Tiere erbeutete, waren 1928 östlich vom Albert-See am Fuße eines Baumes Plättchenborsten und zerbrochene Stacheln gefunden worden. Die Type stammt aus West Kenya, aus dem Kakamega Forest, nahe Kaimosi. Rahm (1962) nennt den Mabira Forest in Uganda. Das Museum Kopenhagen besitzt



Abb. 9. Verbreitung der afrikanischen Quastenstachler; (Nach Rahm, 1962) — bei *turneri* vervollständigt.

eine Anzahl Schädel von Tieren von den Imatong Mountains im äquatorialen anglo-ägyptischen Sudan, aus Lokwi, 25 Meilen südlich Torit, 3000 Fuß, sowie von Gilo, 6000 Fuß, 4⁰ 2' N, 32⁰ 50' O. Eines der Tiere von Lokwi wurde auch von Setzer (1956) bearbeitet. Diese Örtlichkeiten eben westlich vom Nordende des Rudolf-Sees sind die bisher östlichsten festgestellten Fundorte für afrikanische Quastenstachler.

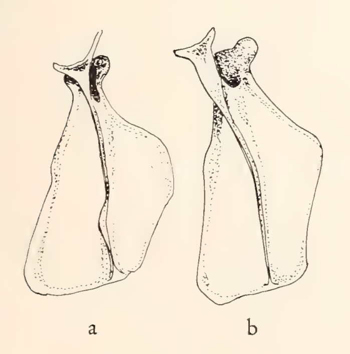


Abb. 10. Schulterblätter a von *retardatus,* b von *africanus.* — Die Spina scapulae endet in einem zweizipfligen Acromion, das bei den Asiaten schlanker und mit längerem dorsalen Fortsatz versehen ist als das plumpere der Afrikaner.

Tabelle 1

Bestimmungsschlüssel der 6 *Atherurus*-Arten

1a. Plättchenborsten spiralig gedreht, meist 3, selten 4 Plättchen; keine Quills; Processus coronoides gut entwickelt . . . . (asiatische Arten) 2

b. Plättchenborsten gerade, mit 6—7 kurzen Plättchen; Quills vorhanden; kein oder geringer Processus coronoides . . . . (afrikanische Arten) 4

2a. Nasalia hinten wesentlich schmaler als vorn; Orbitalsteg sehr schmal . . . . *A. angustiramus*
b. Nasalia hinten kaum schmaler als vorn; Orbitalsteg breit 3
3a. Schädel breit und kurz; größte Schädelbreite 51,5—52,2 % der größten Schädellänge . . . . *A. retardatus*
b. Schädel lang und schmal; größte Schädelbreite 45,3—47,8 % der größten Schädellänge . . . . *A. macrourus*
4a. Gaumenhinterrand reicht bis hinter M^3 . . . . *A. africanus*
b. Gaumenhinterrand reicht bis Hinterrand oder Mitte von M^2 5
5a. Orbitalsteg schmal; Vorderkante des P^3 in gleicher Höhe wie Hinterkante der Basis des Anteorbital-Foramens . . . . *A. centralis*
b. Orbitalsteg breit; Mitte des P^3 in gleicher Höhe wie Hinterkante der Basis des Anteorbital-Foramens . . . . *A. turneri*

Tabelle 2

Abmessungen der 6 *Atherurus*-Arten

	macrourus	*retardatus*[1]	*angustiramus*[1]	*africanus*	*centralis*	*turneri*
Größte Schädellänge mm	91–96	90–*93*	*102*	94–105	92–96	82–88
Condylobasallänge mm	84–91	82–*87*	*96*	88–93	91–96	82–84
Größte Schädelbreite mm	43.5	*47–48*	*51*	47–51	46	44–46
Stirnenge mm	*27*	*25*	*27*	27.5–29	25	24.5–27
Breite des Orbitalstegs mm	5–5.5	4,5–*5*	*2.5*	5–6	3.9	4.5–5
Länge der Nasalia mm	23–26	*27*	*27*	25–28	26	22–25
Obere Backenzahnreihe mm	17.5–18	16.5	*17*	18–19.5	15.5	16–20
Untere Backenzahnreihe mm	18–20	*17,5*–18	*19*	18.5–21	17	20–24
Gr. Schädelbreite in % der größten Schädellänge	45.3–47.8	*51,5*–52,2	*50.0*	48.5–50	47.1	51.2–53.5
Obere Backenzahnreihe in % der größten Schädellänge	18.8–19.2	18.3	*16.7*	18.6–19.7	16.1	19.8–24

[1] Bei *retardatus* sind die kursiv gedruckten Zahlen die des Type-Exemplares, bei *angustiramus* alle

Zusammenfassung

Nomenklatur und Systematik der Stachelschwein-Gattung *Atherurus* werden diskutiert. Es werden 3 afrikanische und 3 asiatische Arten anerkannt, von denen 2 asiatische neu sind.

Summary

Nomenclature and taxonomy of the porcupine genus *Atherurus* are discussed. There are 3 valid species in Africa as well as in Asia. Two of the last ones are new species.

Das bearbeitete Material stammt aus den Museen Kopenhagen (Dr. F. W. BRAESTRUP), Amsterdam (Drs. P. J. H. VAN BREE), Leiden (Dr. A. M. HUSSON), Brüssel (Dr. X. MISONNE), Tervuren (Prof. Dr. POLL, Dr. W. VERHEYEN), Basel (Dr. L. FORCART, Dr. H. SCHAEFER), Frankfurt a. M. (Dr. H. FELTEN), Halle a. S. (Dr. R. Piechocki) und Hamburg (Dr. M. RÖHRS), sowie den Zoologischen Gärten London (Prof. Dr. L. HARRISON MATTHEWS), Rotterdam (Dr. A. C. V. VAN BEMMEL, C. VAN DOORN), Antwerpen (Dr. A. GIJZEN), Frankfurt a. M. (Prof. Dr. B. GRZIMEK, Dr. R. FAUST) und Hannover (Dr. H. RÜHMEKORFF). Durch erteilte Auskünfte, sachliche Hilfen und Bereitstellung von Abbildungen halfen mir sehr Prof. Dr. H. DATHE, Prof. Dr. D. STARCK, Dr. G. B. CORBET, Mr. P. J. VAN DER FEEN, Dr. U. RAHM, H. KOBERG und W. DANZ. Allen sehr herzlichen Dank!

Literatur

ALLEN, G. M. (1940): The Mammals of China and Mongolia; New York. — ALLEN, J. A. (1906): Mammals from the Island of Hainan, China; Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **22**, p. 463–490. — BUFFON, de (1789): Histoire naturelle générale et particuliere servant de suite à l'histoire des animaux quadrupèds; Suppl., T. 7; Paris. — BÜTTIKOFER, J. (1890): Reisebilder aus Liberia; Leiden 1890. — CHASEN, F. N. (1940): A Handlist of Malaysian Mammals; Bull. Raffles Mus. Singapore Nr. 15. — CUVIER, F. (1929): Genre des Athérures; Dictionnaire des Sci. nat. t. 59, p. 483; Strasbourg & Paris. — CUVIER, G. (1829): Le Règne animal, ed. 2, vol. 1; Paris. — ELLERMAN, J. R. (1940): The families and genera of living rodents, Vol. I; London. — ELLERMAN, J. R., & MORRISON-SCOTT, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946; Brit. Mus. (Nat. Hist.), London. — FLOWER, S. S. (1931): Contributions to our knowledge of the duration of life in vertebrate animals. V. Mammals; Proc. Zool. Soc. London, 145–234. — GERVAIS, F. L. P. (1854): Les trois règnes de la nature; Hist. Nat. des Mammifères. — GRAY, J. E. (1842): Description of some new genera and fifty unrecorded species of Mammalia; Ann. Mag. Nat. Hist. X, p. 255–267. — HATT, R. (1940): Lagomorpha and Rodentia other than Sciuridae, Anomaluridae and Idiuridae collected by the Amer. Mus. Congo Expedition; Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. **76**, p. 457–604. — HOSE, CH. (1893): A descriptive account of the mammals of Borneo (betrifft *lipura);* London, p. 61. — LINNÉ, C. v. (1758): Systema naturae; ed. X, p. 57. — LYON, M. W. (1907): Notes on the Porcupines of the Malay Peninsula and Archipelago; Proc. U. S. Nat. Mus. **32**, p. 575–594, pls. — MALBRANT, R. C., & MACLATCHY, A. (1949): Faune de l'Équateur africain français; Paris. — MEIJERE, J. C. H. de (1894): Über die Haare der Säugetiere, besonders ihre Anordnung; Morphol. Jahrb. **21**, p. 322, 351, 381. — MILLER, G. S. (1903): Seventy new Malayan Mammals; Smithson. Misc. Coll. No. 1420. — MOHR, E. (1963): Zur Nomenklatur und Systematik der Pinselstachler, Gattung *Trichys* Günther, 1876 (Rodentia, Hystricidae); Zft. Säugetierkde. **28**, p. 294–301, 5 Abb. — MOHR, E. (1964): Die Körperbedeckung der Stachelschweine; Zft. Säugetierkde. **29**, p. 17–33, 22 Abb. — PARSONS, F. G. (1894): On the anatomy of *Atherura africana* compared with that of other porcupines; Proc. Zool. Soc. London, p. 675–692. — PETZSCH, H. (1954): (Nachrichten aus dem Zool. Garten Halle); Zool. Gart. N. F. **20**, p. 323–324. — PRIOR, P. (1936): Frankfurt am Main; Zool. Gart. N. F. **8**, p. 166–168. — RAAK, G. (1944): Bemerkenswerte Zuchterfolge im Zoo Halle; Zool. Gart. N. F. **16**, p. 24–28. — RAHM, U. (1954): La côte d'ivorie centre de recherches tropicales; Acta Tropica XI, Nr. 3; Basel. — RAHM, U. (1956): Beobachtungen an *Atherurus africanus* (Gray) an der Elfenbeinküste; Acta Tropica XIII, p. 85–94, figs., Basel. — RAHM, U. (1962): L'elevage et la reproduction en captivité de l'*Atherurus africanus;* Mammalia, **26**, p. 1–9, Abb. — ROBINSON, HERBERT C. (1912): On new mammals from the islands of the Johore Archipelago; Ann. Mag. Nat. Hist. 8, X, p. 590. — ROCHEBRUNE, A. T. de (1883): Faune de la Sénégambie; Act. Soc. Lin. Bordeaux, p. 49–204 (p. 117), pls. — ST. LEGER, J. (1932): Description of a new species of brushtailed Porcupine . . . ; Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 10, p. 231–232. — SCHNEIDER, G. (1905): Ergebnisse zoologischer Forschungsreisen in Sumatra. I. Säugetiere; Zool. Jahrb. **23**, Abt. Syst. — SCHOUTEDEN, H. (1947): De Zoogdieren van Belgisch Congo en van Ruanda-Urundi; Ann. Mus. Congo de Belge, Série II, Tervuren. — SEBA (1734): Thesaurus I, p. 84, pl. 52 fig. 1, 2. — SETZER, HENRY W. (1956): Mammals of the Anglo-Egyptian Sudan; Proc. U. S. Nat. Mus. **106** (Nr. 3377), p. 447—587. — SHAW, G. (1801): General Zoology or Systematic Natural History, Vol. 2, part 1; London. — THOMAS, O. (1895): On the brushtailed Porcupine of Central Africa; Ann. Mag. Nat. Hist. (6) 15, p. 88–89. — THOMAS, O. (1902): On a new species of *Atherura* discovered by Capt. GUY BURROWS on the Congo; Ann. Mag. Nat. Hist. (7) 9, p. 270–271. — THOMAS, O. (1908): On

mammals collected by Mr. H. C. Robinson on Tioman and Aor Island; Jl. Fed. Malay States Mus. **2**, p. 101–106. — Thomas, O. (1921): Scientific results from the Mammal Survey; Jl. Bombay Nat. Hist. Soc. **27**, p. 596—599. — Thomas, O. (1925): The mammals obtained by Mr. Herbert Stevens on the Sladen-Godman expedition to Tonkin; Proc. Zool. Soc. London, p. 495–506. — Trouessart, E.-L. (1898/99): Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium ... Suppl. 1904/05; Berlin. — Waterhouse, G. R.: A natural history of the mammalia; vol. II; London. — Zimmermann, Kl. (1952): Vergleichende Farbtabellen — Comparing Colour Plates; Frankfurt a. M.

Anschrift der Verfasserin: Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn I, Kraemerstieg 8

Prometheomys schaposchnikovi Satunin, 1901, in Nordost-Kleinasien

Von Friederike Spitzenberger und Hans M. Steiner

Eingang des Ms. 20. 8. 1963

Nachdem über *Prometheomys* in der nicht-russischen Literatur wenig zu finden ist, sei eine kurze Übersicht über die Angaben in den uns zugänglichen Werken an den Beginn gestellt:

Das Areal der monotypischen Gattung zerfällt nach Ognew (1948) und Wereschtschagin (1958 und 1959) in zwei Teile: einerseits in den mittleren und westlichen Teil des Großen Kaukasus und andererseits in den Kleinen Kaukasus. Die Verbreitungslücke zwischen diesen beiden Teilarealen sowie die Tatsache, daß das Tier nicht weiter nach E vordringt, führt Wereschtschagin (1959) auf das Fehlen von feuchten Wiesen in der alpinen und subalpinen Zone jener Gebiete zurück. Neben solchen Wiesen bewohnt *Prometheomys* auch freie Stellen in der Waldzone, das unmittelbare Ufer von Gebirgsbächen, kleine Geröllfelder sowie auch Äcker und Felder; ihre Höhenverbreitung wird mit 1500 bis 2800 m angegeben.

Morphologische Besonderheiten wie walzenförmiger Körper, kurze Extremitäten, kurzer Schwanz, eigenartige Fellstruktur, kleine Augen und die enorm vergrößerten Krallen der Vorderextremität charakterisieren das Tier als hochspezialisierte Grabform. Es bewohnt verzweigte unterirdische Gang- und Höhlensysteme, die in ihrer Anlage recht kompliziert sein dürften; so wurden Nest-, Vorrats- und Exkrementkammern gefunden. Als Nahrung werden Wurzeln und Knollen angegeben; im Sommer aber trägt das Tier, indem es kurzfristig an die Erdoberfläche kommt, oberirdische Pflanzenteile in seinen Bau und lebt hauptsächlich von diesen.

Die Stellung der Gattung innerhalb der Microtinae ist isoliert. Bewurzelte Molaren und Ähnlichkeiten im Bau des Schädels und des Os penis bewogen Winogradow (1926, nach Ognew, 1948), eine nähere Verwandtschaft zu *Ondatra* in Erwägung zu ziehen. Ähnlichkeiten mit *Ellobius* haben Konvergenzcharakter (Ognew, 1948). Nach neuesten Untersuchungen (Hooper & Hart, 1962) hat *Prometheomys* keine näheren Beziehungen zu einer anderen existierenden Microtinengattung. Wereschtschagin (1959) nennt als Entstehungszeit von *Prometheomys* das Miozän.

Bevor Schidlowski (1940, nach Ognew, 1948) das Vorkommen von *Prometheomys* in der Umgebung von Bachmaro im Kleinen Kaukasus mitteilte, galt sie als strenger Kaukasusendemit. Kaukasus und feuchter Teil des Ostpontus sind jedoch Gebiete mit großer Ähnlichkeit des Faunenbestandes, und diese Ähnlichkeit wird bei fortschreitender Erforschung des letzteren immer deutlicher. Es war daher keine große

Überraschung, als beim zweiten Aufenthalt im Yalnızcam-Gebirge im Sommer 1962 einer von uns (H. S.) die Art östlich von Ardanuç (Vilayet Artvin) feststellen konnte und somit das erste außerhalb der UdSSR gelegene und zugleich südlichste Vorkommen entdeckte.

Die säugetierkundliche Arbeit in der Türkei wurde ermöglicht durch großzügige Unterstützung seitens des Österreichischen Forschungsrates, der Zentralsparkasse der Gemeinde Wien, der Wiener Städtischen Wechselseitigen Versicherungsgesellschaft und der Firma A. Liewers, Wien, wofür auch an dieser Stelle herzlichst gedankt sei. Weiter danken wir einerseits Herrn Dr. K. Bauer und andererseits Herrn Prof. Dr. F. Ehrendorfer und Herrn K. Fitz (alle Wien) für das Durchlesen des Manuskripts, bzw. für botanische Auskünfte, sowie Kollegen B. Leisler (gleichfalls Wien) für Pflanzenaufsammlungen.

Der Fundort

Das Yalnızcam-Gebirge bildet eine Barriere zwischen dem Flußsystem des Çoruh und dem östlich gelegenen Hochland des Vilayet Kars. Durch das Çoruhtal einströmende Schwarzmeerluft bringt oberhalb von etwa 900 m hohe Luftfeuchtigkeit und Steigungsregen und erlaubt verschiedenen Feuchtwaldelementen, wie z. B. *Picea orientalis* das Vorkommen. Unterhalb ist eine Trockenzone ausgebildet. Die obere Waldgrenze liegt auf westexponierten, dem Çoruhsystem zugewandten Hängen oberhalb von Ardanuç bei etwa 2200 m, ist aber auf diese Höhe durch menschliche Eingriffe herabgedrückt, wie einzelne höherstehende Bäume zeigen, die durchaus nicht verkrüppelt sind.

Der Fundort liegt knapp oberhalb der Waldgrenze, etwa 15 km östlich von Ardanuç und 100 km SSW des nächsten bekannten Fundortes Bachmaro (Grusinien). Die 16 Belegstücke wurden hier in einem Umkreis von nur 100 m erbeutet, doch wurden auch an anderen Stellen des Yalnızcam Baue aufgegraben, um über Verbreitung im Gebiet und ökologische Valenz ein genaueres Bild zu erhalten. Dabei stellten wir *Prometheomys* in größerer Höhe und an der Ostseite dieses Stockes nicht mehr fest.

Ökologie

Wir stellten diese Wühlmaus an folgenden vier Plätzen, deren Höhenunterschied höchstens 200 m beträgt und die maximal voneinander auch nur 2 km entfernt sind, fest:

1. An einem feuchten, relativ steilen N-Hang, direkt am Waldrand;
2. in einer Wiese, die als Mähwiese zur Zeit unseres Aufenthaltes eine hohe und üppige Vegetation aufwies;
3. auf einer vom Vieh recht kurz gehaltenen Weide. Hier bevorzugte *Prometheomys* horizontal gelegene Flächen vor geneigten, da letztere durch starke Sonneneinstrahlung und durch die mehrmals täglich darübergetriebenen Viehherden zu erodiert und trocken waren.
4. In der Umgebung einer Almsiedlung, wo, durch die Viehhaltung begünstigt, *Rumex* und *Urtica* hohe Horste bildeten.

Alle diese Stellen liegen im ursprünglichen Waldbereich und zeichnen sich derart durch ein relativ feuchtes Klima aus. So schlossen die häufigen, den Wald bedeckenden Nebel meist auch noch die *Prometheomys*-Plätze ein. An all den vier Örtlichkeiten wuchs *Ranunculus elegans*, der, wie weiter unten ausgeführt werden wird, als Nahrung von *Prometheomys* eine gewisse Rolle spielen dürfte. Abgesehen von der Mähwiese sind die Fundorte Stellen, an denen inmitten der kurzgebissenen Weide *Rumex spec.*, *Ranunculus elegans* und *Urtica spec.* die einzigen vom Vieh nicht kurzgehaltenen

Pflanzen waren. Nach unserer Erfahrung benötigt die Art nicht zu flachgründige und zu trockene Böden, wie sie auch *Ranunculus* besiedelt. Zusagende Stellen bewohnt sie recht dicht, insgesamt ist ihr Vorkommen jedoch inselartig zu nennen.

Die Baue hatten offene Ausgänge, die in der Deckung einer Brennesselstaude, oder aber auch ganz frei lagen; an einem solchen freien Ausgang fing sich auch ein Stück in einer Wühlmausfalle. Die Haufen entsprachen in der Größe denen von *Talpa caeca* eher als denen von *Spalax*, waren auch aus feinerem Material zusammengesetzt als *Spalax*hügel und enthielten keine Steine, wohl aber oftmals Nahrungsreste. Häufig grenzten sie direkt aneinander und waren nicht voneinander getrennt; manchmal war auch die Erde einfach durchwühlt und die Gänge so flach unter der Oberfläche, daß sie sich aufwölbte. Einen großen Einfluß auf die Gestalt der Haufen hatten natürlich Viehherden, die sie oftmals zertrampelten, so daß die Tiere ständig ihre Baue ausbessern mußten. Diese wirkten dort, wo Vieh seltener weidete, ungestörter, die einzelnen Haufen waren deutlicher getrennt und die Erde nicht so flächig aufgewühlt. Der Gangdurchmesser lag zwischen dem von *Spalax leucodon* und *Talpa caeca.*

Ein Bau (oder Bausystem?) kann eine größere Anzahl von Tieren beherbergen. Insgesamt erbeuteten wir an einem solchen bei zwei Einsätzen vom 22. bis 23. 7. und vom 11. bis 13. 8. 12 Exemplare (5 ♂♂, 5 ♀♀, die geschlechtsaktiv waren, 1 juv. ♂ und ein Alttier, dessen Geschlecht nicht bestimmt wurde). Der Fang erfolgte mit Wühlmausfallen, die manchmal mit Knollen beködert waren (davon gesammeltes Material ging leider verloren und konnte solcherart nicht bestimmt werden). Kein Tier fing sich jedoch in Maus- oder Rattenfallen, die mit Käse oder Brot beködert, oft direkt an die Ausgänge gestellt wurden.

In den Bauen fanden wir regelmäßig abgebissene Blätter oder Stengelteile von *Ranunculus elegans,* dessen Giftigkeit als Angehöriger der Ranunculaceae erwogen werden muß. Die Gänge führten oft an die oben erwähnten Knollen, die manchmal nur zum Teil gefressen waren, heran; sie wurden auch in etwas erweiterten Gangabschnitten gespeichert. Die in dem ausgeworfenen Material der Haufen gefundenen Nahrungsreste bestanden nur aus Überbleibseln dieser beiden Pflanzenarten, die auch von einem kurzfristig in Gefangenschaft gehaltenen Tier ausschließlich als Nahrung angenommen wurden, während es alles andere ablehnte. Eine hauptsächliche Ernährung von Gräsern, wie sie WERESCHTSCHAGIN (1959) angibt, konnte im Yalnızcam nicht festgestellt werden.

Wie in einer weiteren Arbeit noch genauer zu zeigen sein wird, lebt von den beiden anderen subterranen Kleinsäugern des Gebietes nur *Talpa caeca* unmittelbar neben *Prometheomys,* während *Spalax leucodon* – wie auch in anderen Teilen des nordosttürkischen Feuchtwaldgebietes festgestellt wurde (vgl. SPITZENBERGER & STEINER, 1962) – nicht in Waldesnähe vorkam und auf der feuchten Westseite des Yalnızcam erst in größerer Höhe auf alpinen Weiden konstatiert wurde. Außer *Talpa caeca* lebt noch *Microtus arvalis* (in kopfstarken Kolonien) im gleichen Lebensraum wie *Prometheomys; Apodemus sylvaticus* wurde nur in einem jungen Stück erbeutet. An den Stellen, wo *Prometheomys* direkt an der Waldgrenze lebt, konnten wir leider keine Fallen stellen, doch könnte hier *Pitymys majori* neben ihr vorkommen.

Bionomie

Material: 6 ♀♀ ad., 8 ♂♂ ad., 1 ad. Sex? und 1 ♂ juv., d. s. insgesamt 16 Exemplare (3 Coll. F. S., 13 Coll. H. S.), die in der Zeit vom 21. 7. bis 13. 8. erbeutet wurden.

Alle ♀♀ waren geschlechtsreife Überwinterlinge und hatten Uterusnarben, die in einem Falle frisch waren (21. 7.), nur eines trug daneben auch noch Embryonen von

Tabelle 1

Verteilung der Zahl der Uterusnarben und Embryonen von *Prometheomys schaposchnikovi* auf die Uterushälften. Embryonen mit E gekennzeichnet

Nr. Dat.	62/228 21. 7.	62/231 22. 7	62/273 11. 8.	62/295 12. 8.	M
rechts	1	3+1 E	3	2	2
links	2	3+1 E	1	2	1,8
zusammen	3	6+2 E	4	4	3,8

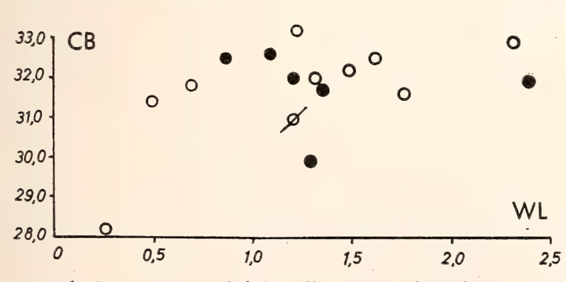
6 mm Größe (22. 7.). Die Verteilung von Narben und Embryonen auf die linke und rechte Uterushälfte zeigt Tabelle 1.

Die von Ognew (1948) angegebene Zitzenzahl von 4 pectoralen und 4 abdominalen fanden wir auch bei unseren vier ♀♀ mit entwickelten Mammae. Bei einem ♀ (62/228) funktionierte nur eines der pectoralen Zitzenpaare, beim vorderen abdominalen Paar war nur die linke und beim hinteren die rechte der beiden Zitzen in Funktion. An sich ist die hohe Zitzenzahl bei der geringen Wurfgröße auffallend.

Von den 9 ♂♂ haben 8 Hodengrößen von 4,5 bis 6 mm (im Durchschnitt 5,76), eines, das sich auch nach anderen Kriterien als einziges als diesjährig erwies, hat 3,5 mm große Testes. Die Hodenmaße offensichtlich geschlechtsaktiver Tiere müssen für Microtinen im Vergleich zur Körpergröße als sehr gering bezeichnet werden. Die Testes sind von auffällig runder Form.

Von 8 ad. ♂♂ mausern 6, hingegen nur 3 von den 6 ad. ♀♀. Mit Ausnahme des einen, diesjährigen Tieres ist die Verteilung der Pigmentflecken unregelmäßig und umfaßt in erster Linie Kopfoberseite, Nacken und Rücken, während die Unterseite nur wenige und kleine Pigmentflecken aufweist. Das erwähnte junge ♂, das sich als einziges noch im Jugendkleid befindet, zeigt schmale, symmetrisch an den Körperseiten entlanglaufende Pigmentstreifen, die sich unterhalb der Augen vereinigen. Diese Anordnung dürfte ein Stadium markieren, in dem der Haarwechsel auf der Bauchseite bereits abgeschlossen ist und nun auf die Oberseite übergreift.

Die bisherigen Befunde weisen darauf hin, daß sich im gesamten Material nur ein einziges diesjähriges Tier befindet. Auch die Aufschlüsselung nach Condylobasallängen zeigt, daß einem einzigen deutlich kleineren Maß eine geschlossene Gruppe mehr minder variierender größerer Werte gegenübersteht (siehe auch Diagramm 1). Auch die Ausbildung der Schädelcristae und -tuberculae, der Verwachsungsgrad der Schädelnähte und die allgemeine Schädelform ist bei allen mit Ausnahme dieses einen Jungtieres sehr gleichförmig. Wenn es auch schwer ist, nach so geringem Material ein richtiges Bild von der Wachstumsgeschwindigkeit zu erhalten, so wollen wir doch darauf hinweisen, daß das Wachstum bei *Prometheomys* von einem gewissen, nicht zu hohen Alter an fast zum Stillstand zu kommen scheint. (Siehe die Korrelation von Condylobasallängen und Molarenwurzellängen in Diagramm 1).



Korrelation von Condylobasallängen und Molarenwurzellängen. Leere Kreise = ♂♂, ausgefüllte Kreise = ♀♀. Das eine Exemplar, dessen Geschlecht nicht bekannt ist, ist durch Durchstreichen gekennzeichnet.

Die Tatsache, daß *Prometheomys* zu denjenigen Microtinen gehört, die bewurzelte Molaren besitzen, ließ uns versuchen, eine genauere Alterseinstufung des Materials nach der Wurzellänge vorzunehmen (vgl. die Arbeiten über *Clethrionomys glareolus* z. B. ZIMMERMANN, 1937, und ZEJDA, 1961). Zu diesem Zweck zogen wir nach kurzem Kochen der Mandibeln jeweils den rechten M_1 und maßen dessen Wurzeln mit Hilfe eines 20fach vergrößernden Binokulars mit Okularskala, wobei wir den Durchschnitt aus den Längen der beiden Wurzeln jeweils von labial und lingual gesehen berechneten. Die erhaltenen Werte sind in ihrer Korrelation zur Condylobasallänge nach ♂♂ und ♀♀ getrennt in Diagramm 1 eingetragen. Dabei ergibt sich folgendes Bild: Durch deutliches Fehlen von Zwischenwerten sind zwei älteste Tiere mit den längsten Wurzeln von den übrigen getrennt. Diese sind wohl zweijährig, eine Annahme, die durchaus gerechtfertigt erscheint, wenn man die Größe der Wühlmaus und die Meereshöhe ihres Vorkommens in Betracht zieht. Weiter fällt das eine, bereits öfter erwähnte Jungtier durch den Besitz der mit Abstand kürzesten Wurzeln sofort auf. Schließlich darf man wohl mit Sicherheit annehmen, daß der Großteil der Alttiere aus der Fortpflanzungszeit des Vorjahres stammt. Auch die drei jüngsten Tiere dieser Gruppe halten wir nach Gonadenzustand und voller Ausbildung der Schädelkanten für vorjährig. Nimmt man gleichmäßiges Wurzelwachstum (und nicht ein etwas geringeres im Winter oder eine große individuelle Variabilität) an, so würde dies bedeuten, daß diese drei Tiere Angehörige von Spätwürfen sind.

Die eben dargelegte Alterszusammensetzung erhält man, wenn man — was wohl berechtigt sein dürfte — bei *Prometheomys* mehr Zeit für den Beginn des Wurzelwachstums rechnet als bei *Clethrionomys,* nämlich statt zwei bis zweieinhalb drei bis dreieinhalb Monate. Nimmt man nun an, daß das Wurzelwachstum etwa gleich rasch vor sich geht, nämlich mit 0,15 mm Zuwachs im Monat, so würde die Hauptfortpflanzungszeit etwa in den Zeitraum von April bis einschließlich August fallen, in Einzelfällen aber bis in den Spätherbst (vielleicht bis Dezember) reichen. Hinweise auf die Fortpflanzungszeit sind in der Literatur spärlich und ungenau. WERESCHTSCHAGIN (1958) datiert sie mit Mai bis Juli, und OGNEW (1948) schreibt, daß die Jungen des ersten Wurfes wahrscheinlich Ende Mai / Anfang Juni „erscheinen" und ein zweiter Wurf im Juli stattfindet, der Ende dieses Monats hervorkommen soll. Er beschreibt ein „junges Tier, zur Hälfte erwachsen, das Mitte August 1925" gefangen wurde. All diese Annahmen sind wenig gesichert, wir sehen aber, falls das Molarenwachstum bei *Prometheomys* nicht prinzipiell anderen Gesetzmäßigkeiten unterliegt als bei *Clethrionomys,* keine andere Möglichkeit der Deutung.

Den außerordentlich niedrigen Anteil diesjähriger Exemplare mit nur einem Stück (das sind 6,25 % des Gesamtfanges) in einer Fangzeit vom 21. 7. bis 13. 8. kann man wohl nur damit erklären, daß die Jungen über ein relativ langsames Wachstum verfügen bzw. vielleicht auch recht spät (bei unserem Tier sind die letzten Molaren voll erschienen und tragen keine Spur mehr von den bei OGNEW beschriebenen Tuberkeln ganz junger Tiere) eigene Wühl- und Ausbesserungstätigkeit aufnehmen und sich daher um diese Jahreszeit auch noch selten in den Fallen fangen. Da OGNEW den Fang von *Prometheomys* durch Ausgraben schildert, ist es leicht zu verstehen, wenn sich in seinem Material auch ganz junge Tiere befinden.

Nach unseren Erfahrungen ist die Wühlaktivität innerhalb der 24 Stunden einerseits am Vormittag und andererseits in den Abendstunden bis etwa 22 Uhr am größten. Außerhalb dieser Zeit wurden Fallen deutlich seltener verwühlt. OGNEW vermutete bereits, daß neben der Tagaktivität auch eine Nachtaktivität besteht.

Tabelle 2

Körpermaße von *Prometheomys schaposchnikovi* aus dem Yalnızçam. KR = Kopfrumpflänge, Schw = Schwanzlänge, HF = Hinterfußsohlenlänge, Gew. = Gewicht, bei letzterem bei Gesamtdurchschnitt nur ♂♂ berücksichtigt

Dat.	Nr.	KR	Schw	HF	Ohr	Gew.
♂♂ ad.						
22. 7.	62/230	142	48	22,1	14,0	82,5
22. 7.	62/232	128	45	21,4	13,8	60,4
23. 7.	S 62/256	131	42	20,4	13,4	68,5
11. 8.	62/274	130	41	21,0	13,0	73,0
11. 8.	62/276	134	41	21,7	13,0	69,5
12. 8.	62/293	137	44	21,4	14,0	73,2
12. 8.	62/294	142	42	22,2	13,5	78,8
12. 8.	S 62/315	133	41	21,5	13,0	70,0
M		134,62	43,0	21,46	13,46	70,99
n		8	8	8	8	8
♂ dj.						
11. 8.	62/275	110	40	21,3	12,0	42,3
♀♀ ad.						
21. 7.	62/228	128	42	20,0	12,5	59,5
22. 7.	62/231	133	41	21,7	13,8	87,8
28. 7.	62/236	146	42	22,0	13,0	—
11. 8.	62/273	133	43	22,0	14,0	78,2
11. 8.	S 62/306	132	45	21,9	13,2	68,5
12. 8.	62/295	137	46	23,2	13,0	69,0
M		134,83	43,16	21,8	13,25	72,6
n		6	6	6	6	5
Sex.? ad.						
12. 8.	62/296 A	135	40	21,5	11,5	—
♂♂ + ♀♀ ad.						
M		134,73	42,86	21,6	13,25	70,99
n		14	14	14	14	8

Systematik

Die Körper- und Schädelmaße unseres Materials sind auf den Tabellen 2 und 3 dargestellt. Eine Gegenüberstellung der Maße unserer adulten Tiere mit denen Ognews gibt Tabelle 4. Obwohl aus seinen Angaben nicht eindeutig hervorgeht, daß die Maße nur von Tieren aus dem Großen Kaukasus stammen, so ist dies dem Text nach doch sehr wahrscheinlich. Wenn es auch ratsam dünkt, nach unserem geringen Material noch nichts Endgültiges über die Rassensystematik von *Prometheomys* auszusagen, so scheint uns doch das gesamte bisher bekannte Areal von nur einer Form bewohnt zu sein, denn sowohl in den Maßen als auch in der Färbung zeigen sich keine nennenswerten Unterschiede. Letztere ist bei den adulten in Übereinstimmung mit Ognew auf der Oberseite etwa Snuff Brown, auf der Unterseite gräulich mit etwa Pinkish Cinnamon bis Light Pinkish Cinnamon-färbigem Überhauch. An den Wangen, den Seiten und an der Schwanzwurzel sind bei manchen Exemplaren lebhafter gefärbte Partien (Cinnamon bis Pinkish Cinnamon — alles nach Ridgway, pl. XXIX) ausgebildet. Die

Tabelle 3

Schädelmaße von *Prometheomys schaposchnikovi* aus dem Yalnıczçam. WL = Wurzellänge, CB = Condylobasallänge, SH = Schädelhöhe, JB = Jochbogenbreite, IO = Interorbitalbreite, Nas = Länge der Nasalia, Dias = Diastemlänge, OZR = Länge der oberen Zahnreihe

Dat.	Nr.	WL	CB	SH	JB	IO	Nas	Dias	OZR
♂♂ ad. n = 8									
22. 7.	62/230	2,31	32,9	11,8	18,8	4,0	10,7	10,0	7,6
22. 7.	62/232	0,49	31,4	11,8	18,3	4,2	10,4	9,2	7,0
23. 7	S 62/256	1,76	31,6	11,6	17,9	4,1	10,2	9,4	7,5
11. 8.	62/274	1,31	32,0	11,6	18,6	4,2	10,0	9,6	7,5
11. 8.	62/276	0,69	31,8	11,5	18,5	4,2	9,9	9,6	7,1
12. 8.	62/293	1,61	32,5	11,9	19,1	3,9	10,3	9,7	7,6
12. 8.	62/294	1,22	33,2	11,7	19,2	4,1	10,8	10,3	7,3
12. 8.	S 62/315	1,48	32,2	11,7	19,1	4,0	10,2	9,6	7,6
M ad. ♂♂		1,36	32,2	11,7	18,69	4,09	10,31	9,68	7,4
♂ dj.									
11. 8.	62/275	0,26	28,2	11,1	16,3	4,2	9,3	8,4	7,2
♀♀ ad. n = 6									
21. 7.	62/228	1,29	29,9	11,1	17,7	4,3	9,7	8,9	7,2
22. 7.	62/231	2,38	31,9	12,0	18,3	3,8	10,4	9,5	7,5
28. 7.	62/236	1,09	32,6	11,8	18,4	4,1	10,6	9,9	7,5
11. 8.	62/273	1,35	31,7	11,5	18,3	3,8	10,6	9,8	7,5
11. 8.	S 62/306	1,20	32,0	11,7	18,0	4,5	9,7	9,7	7,5
12. 8.	62/295	0,86	32,5	11,6	18,4	4,1	11,8	9,9	7,6
M ad. ♀♀		1,36	31,76	11,62	18,2	4,1	10,46	9,62	7,46
Sex. ?, ad.									
12. 8.	62/296 A	1,20	30,9	11,4	18,3	3,8	9,7	9,2	7,6
♂♂ + ♀♀ ad. n = 15									
M		1,35	31,94	11,65	18,46	4,07	10,33	9,62	7,44

Tabelle 4

Vergleich der Körper- und Schädelmaße von *Prometheomys schaposchnikovi* aus dem Yalnızcam-Gebirge mit denen in Ognew (1948), nach Material aus dem Großen Kaukasus

	KR	Schw	HF	Ohr
Eigene Maße	128—146	40—48	20,0—23,2	11,5—14,0
Maße n. Ognew	125—165	30—60	19 —24	11,0—15,7

	CB	SH	IO	Nas	Dias	OZR
Eigene Maße	29,9—33,2	11,1—12,0	3,8—4,5	9,7—11,8	8,9—10,3	7,0—7,6
Maße n. Ognew	30,0—33,8	11,0—12,3	3,2—4,2	9,2—11,0	8,8—11,0	6,6—7,6

Farbe des Schwanzes gleicht auf seiner Ober- und Unterseite der entsprechenden des Körpers. Bei allen unseren Tieren ist ein hellgrauer bis reinweißer kleiner Schwanzpinsel ausgebildet. Das ♀ S 62/306 besitzt einen winzigen weißen Brustfleck und weiße Zehen an der Vorderextremität. Melanismus, wie er aus dem Kaukasus beschrieben

wurde, konnten wir nicht feststellen. Das Jugendkleid, das unser diesjähriges ♂ nur mehr auf seiner Oberseite trägt, entspricht im Gesamtton der Färbung gut dem der Alttiere, ist nur etwas grauer.

Wie auch Ognew schreibt, sind die Hinterfußsohlen in ihrer distalen Hälfte ganz nackt. Die Länge der Kralle der längsten Phalange beträgt bei unserem Material 6,2 bis 7,2 mm (M = 6,7 mm; n = 14), Ognew gibt 6,2 bis 8,5 mm an. Der Augendurchmesser unserer Tiere ist im Durchschnitt 2,1 mm (Satunin maß an der Type 2,5 mm) und entspricht damit etwa dem mitteleuropäischer *Pitymys subterraneus*.

Die Schädel unserer Belegstücke entsprechen vollkommen den Ognewschen Beschreibungen und Abbildungen, weshalb hier nicht näher darauf eingegangen zu werden braucht. Die Schmelzfaltenmuster der Molaren lassen keine Unterschiede zu den Abbildungen Ognews erkennen, doch wollen wir kurz auf die Beziehungen zwischen Alter und Form der Schmelzfalten eingehen. Zejda (1960) wies bei tschechischen *Clethrionomys glareolus* nach, daß sich die Form des M^3 mit zunehmender Abkauung ändert. Ähnliches gilt für *Prometheomys* und betrifft alle Molaren. Ognew schrieb zwar, daß auch alte Exemplare noch spitz vorspringende schmale Zahnprismen haben, dürfte jedoch nicht das Alter nach der Wurzellänge geprüft haben. Betrachtet man einen gezogenen Molaren von der Seite, so erkennt man, daß erstens die Zahnprismen nach ihrer Basis zu breiter und runder werden und daß zweitens bei den großen Schmelzfalten der ersten und letzten Molaren Rillen auftreten, die die Basis des Zahnes nicht erreichen, da sie — bei ganz jungen Tieren betrachtet — etwa in der unteren Hälfte durch vollkommene Ausflachung enden. Diese Änderung in der Breite der Prismen dürfte die scheinbare Variabilität der Abgesetztheit der Schmelzprismen voneinander verursachen. Obwohl sich in unserem Material kein so altes Tier befindet, lassen sich doch nach gezogenen Zähnen die Abbildungen Ognews, die Schmelzfaltenmuster mit nach innen gebogenen Zacken zeigen, erklären: Die großen, einzelne Prismen trennenden Rillen stoßen nämlich entlang der Zahnmittelebene tiefer gegen die Wurzeln zu vor als an den Seiten. Bei extrem abgekauten Zähnen führt das dazu, daß sich zwei benachbarte Schmelzfalten lateral vereinigen und somit die Rille einschließen, so daß sie in Aufsicht als kreisförmiger Schmelzring erscheint.

Zusammenfassung

Es wird der Erstnachweis von *Prometheomys schaposchnikovi* für die Türkei (15 km östlich Ardanuç, Vil. Artvin) mitgeteilt. Die Art lebt dort knapp oberhalb der Baumgrenze in einer Höhe von etwa 2200 bis 2400 m auf nicht zu trockenen und flachgründigen Almwiesen. Eine gewisse Abhängigkeit vom Vorkommen von *Ranunculus elegans*, der — obwohl wahrscheinlich giftig — als Futterpflanze eine große Rolle spielt, scheint vorzuliegen. In einem Bau leben mehrere adulte ♂♂ und ♀♀ miteinander. In der letzten Juli- und ersten Augustdekade erbeuteten wir neben 15 überwinterten Tieren, die alle geschlechtsaktiv waren, ein einziges diesjähriges Jungtier. Die beiden ältesten Tiere dürften bereits zweimal überwintert haben. Zumindest in günstigen Jahren scheint die Fortpflanzungsaktivität bis in den Spätherbst anzudauern. Die Wurfgröße schwankt zwischen zwei und sechs (M = 3,8), die Zitzenzahl ist im Vergleich dazu mit acht hoch. Die untersuchte Population unterscheidet sich nicht von denjenigen des Großen Kaukasus. Das Schmelzfaltenmuster aller Molaren verändert sich im Lauf der Abkauung, worauf bei einer taxonomischen Verwertung Rücksicht genommen werden muß.

Summary

The paper brings the first record of *Prometheomys schatposchnikovi* for Turkey (15 km east of Ardanuc, Vil. Artvin). The species lives there on not too dry meadows above the treeline at 2200—2400 meters elevation as *Ranunculus elegans*, which is an important nutrition-plant, occurs in these habitats too. Some adult males and females live together in one burrow. Besides 15 hibernated specimens, (which were sexually fully active), we only caught one juvenile in

the last decade of July and the first of August. The two oldest animals seem to have hibernated already twice. At least in favourable years, sexual activity seems to last on till late autumn. The litter-size varies from 2—6 (M = 3,8), the number of mammae is comparatively high (8). The population studied cannot be distinguished from that living in the Caucasus-mountains. With advancing use the enamel pattern of all molars undergo distinct changes which is to be considered when studying this species in taxonomical view.

Literatur

Hooper, E. T. & B. S. Hart (1962): A Synopsis of Recent North American Microtine Rodents; Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 120. 68 pp. — Ognew, S. I. (1926): *Prometheomys,* a remarkable Rodent from the Caucasus; Journ. Mamm. 7, 215–220. — Ognew, S. I. (1948): Sweri SSSR i prileschaschtschich stran, Bd. 7; Moskau-Leningrad. 559pp. (russisch). — Ridgway, R. (1912): Color Standards and Color Nomenclature; Washington. — Satunin, K. A. (1901): Über ein neues Nager-Genus *(Prometheomys)* aus dem Kaukasus; Zool. Anz. 24, 572–575. — Schidlowski, M. W. (1941): Opredelitel grusynow Grusii i sopredelnich stran; Tbilisi (zit. nach Ognew, 1948). — Spitzenberger, F., und H. Steiner (1962): Über Insektenfresser (Insectivora) und Wühlmäuse (Microtinae) der nordosttürkischen Feuchtwälder; Bonn. Zool. Beitr. 13, 284–310. — Wereschtschagin, N. K. (1958): Mlekopitajuschtschi Kawkasa; In: Schiwotni mir SSSR. Bd. 5. Moskau-Leningrad. 655pp. (russisch). — Wereschtschagin, N. K. (1959): Mlekopitajuschtschi Kawkasa; Moskau-Leningrad. 703pp. (russisch). — Winogradow, B. S. (1926): Some external and osteological characters of *Prometheomys;* Proc. Zool. Soc. London (zit. nach Ognew, 1948). — Zejda, J. (1960): The influence of age on the Formation of the Third Upper Molar in the Bank Vole *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780); Zool. listy, 9, 159–166. — Zejda, J. (1961): Age Structure in Populations of the Bank Vole, *Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780; Zool. listy, 10, 249 bis 264. — Zimmermann, K. (1937): Die märkische Rötelmaus (Analyse einer Population); Märkische Tierwelt, 3, 24–41.

Anschrift der Verfasser: Friederike Spitzenberger, Wien IX., Müllnergasse 26/23, und Hans Steiner, Wien XXII, Larwingasse 8

A Note on the Lion's Mane

By Vratislav Mazak

Eingang des Ms. 10. 5. 1963

The question of the mane of the lion, *Panthera leo* Linnaeus, 1758, was already many times discussed, especially as for its colouring. The opinions of various authors are on the one hand to a certain degree corresponding, on the other hand they are different.

In this place I should like to bring only a short note to the question of so-called "black-maned" and "tawny-maned" lions. It is a well known fact that within one and the same lion's population there may be found adult and old males with black manes as well as those with tawny manes. It is, indeed, necessary to state beforehand that as far as the "black mane" is concerned it means generally a very dark-brown mane mixed with black hairs. Moreover Pocock (1931, p. 640) notes: "In my experience there is no such thing as a wholly »black-maned« or a wholly »tawny-maned« lion. Lions with the blackest manes always have the face surrounded by a tawny fringe. It is on the crest and the areas behind and below the head that the black pigment is developed giving a sharp contrast in colour between the mane and

the body and fore legs. On the other hand lions with the tawniest manes almost always show a certain amount of dark pigmentation along the median crest and low down in front of the base of the foreleg. There is very gradation between these types; and »black« and »tawny« appear to imply merely a preponderance of one colour or the other in the mane."

Guggisberg (1961, p. 50) states: "The big cats have, as a rule, a marked tendency to produce black varieties. The well-known »black panther« is nothing but a melanistic form of the leopard . . . The black mane of the lion may also be a trend in this direction." This Guggisberg's opinion quotes also Hemmer (1962, p. 111). I think it rather impossible to accept this point of view: The black mane, which appears so frequentely in lions, cannot be interpreted — as I suppose — as a tendency to melanism or even as a partial melanism.

The true mutational melanism is an anomalous phenomenon of congenital character, and in a certain sense of the word a developmental defect. It is well known that the melanism, if it appears, is found mostly on the whole body, and that it is merely in rare occurence on certain areas of the body. The albinism is on the contrary often found as partial.

In this connection it is important to say that the black mane appears solely in full-grown lions and that the black (or very dark) colouring of mane arises no sooner than in the course of the postnatal life. In the Zoological Gardens in Prague I had an opportunity to observe several times the mane-growth in male lions. The mane is in all males at the beginning of its growth always yellow or tawny, and only much later when relatively developed it deepens its dark colour. This experience is surely no *novum,* and it is certified also by numerous observations from the open. For instance, Stevenson-Hamilton (1947, p. 343–345) mentions brief descriptions of 50 largest male lions which he shot himself in the territory of Kruger National Park. From this number Stevenson-Hamilton determined 12 specimens as being in the "early prime" of life: in 10 specimens is a note "yellow mane" and only in 2 ones there is noted "black and yellow mane". Besides those 50 males he had examined also "about twenty young male lions 18 months to 2½ years old" and in all these he found "incipient yellow manes".

Consequently, the black mane does not appear until in the course of the physical und sexual maturity-process, and for this reason cannot be regarded as a trend to melanism. My opinion is that the occurence of the black mane in lions must be considered only from the point of view of the individual variability. This standpoint, of course, does not dispute that the occurence of black mane is a phenomenon of mutational character. It is a well known fact that the lion represents a species the phylogenetical age of which is not too high, and it is known also that in all such species the individual variability is very considerable. Moreover in many other species of big mammals *(Ursus americanus, Ursus arctos, Giraffa camelopardalis, Odocoileus virginianus, Hylobates lar,* etc.) there exists a relatively great extension of the colouring which is — and must be — likewise qualified only as individual variability of colouring.

In the respective literature only one case of so dark colouring in a lion is registered which might be concerned as a tendency to melanism. The specimen in question is a male killed in the last century in Ram Hormuz (South-West Persia) mentioned by Layard (ex Pocock, l. c., p. 646), and which was "unusually large and of a very dark brown colour, in some parts of its body almost approaching black". Pocock adds: ". . . the example from Ram Hormuz indicates a lion . . . so dark indeed as to make one think it might be regarded almost as a melanistic mutant, an interesting case, if so, because although tigers are sometimes black and leopards and jaguars not uncommonly, no black lion, so far as I am aware, has ever been seen."

Many authors have already pointed to the fact that the lion's mane cannot be regarded as a subspecific criterium. Especially, in East African lions the variability of the colouring and extension of manes is very great. In spite of all above mentioned we must agree with POCOCK (l. c., p. 641) who says: "... it may in the future be found when more extensive observations have been made that on the average the lions from one district may have heavier and blacker manes than those from another". As illustration may be shown the extinct Cape black-maned lion, *Panthera leo melanochaitus* H. SMITH, 1842, in which – according to the old authorities – a remarkable black mane was formed. As long as preserved mounted specimens of this lion subspecies were not known, there arose several times doubts about the colour and extension of the mane of Cape lions. As it is shown elsewhere (MAZAK, 1963) we know to-day five specimens of male Cape lions, four of them being full adult exemplars. In all these four specimens very extensive and black manes are present. It is very probable that the dark mane was an characteristic feature of the whole Cape lion's population.

I should like to add to HEMMER's (1962) paper that the statement (p. 109) "der rezente indische Löwe ... weitgehend mähnenlos ist ..." does not seem to be right. Why, it was several-times shown that the data on the so-called "maneless-lions" of India cannot be understood literally, and that the completely maneless males are found in India just as scarcely as in Africa. This question was discussed *en détail* by POCOCK (l. c., pp. 640 and 649). The same author found among all lion's skins from Asia which he had at his disposal no maneless male. Similarly, the photos of lions of Gir Reserve published by ULLRICH (1962) show a male lion with a well developed mane.

HEMMER (l. c.) explains the "manelessness" of Indian lions as follow: „Bei den indischen Löwen muß es sich um eine Gruppe handeln, die von der Urpopulation bereits zu der Zeit getrennt wurde, als die mähnenbedingenden Allele schon in geringem Prozentsatz vorhanden, die entsprechenden Selektionsfaktoren jedoch noch nicht wirksam genug waren, die später in der Stammpopulation die Mähnenbildung stark förderten." This opinion is very hardly to be maintained. Firstly – as mentioned above – it is impossible to consider the Indian lions as really maneless, and moreover, this HEMMER's opinion takes for granted a certain geographical separation of Indian lions. This fact can be accurate at the present time, but it is contradicted by the past. Can we say that this isolation or separation of Indian lions has existed in the past? Certainly not. We know that the areal of lion was but 150–200 years ago completely connected from Red Sea as far as to the Bay of Bengal (POCOCK, 1939, p. 213; TALBOT, 1960, p. 219). For this reason we may state that there exists a certain geographical isolation or separation only between the African and Asiatic populations of lions, but no isolation of this kind can concern the Indian lions. The Indian and Baluchistan populations of lions were, however not long ago, in direct contanct with those of Persia and Mesopotamia. We know without fail that the Persian and Mesopotamian lions had well developed manes. This statement can be supported by a series of figures and sculptures of Old Sumerians, Babylonians and Assyrians.

Summary

In the present article the question is discussed whether the black mane which so often appears in male lions might be concerned as a tendency to melanism. The author presumes that this phenomenon must be interpreted only from the point of view of individual variability. He shows the fact that the black manes in all male lions do not appear until during the physical and sexual maturity-process, and that in all young lions the incipient mane is always of yellow or tawny colour.

The author also has his reservations and objections to the opinion that the Indian lions are mostly maneless according to their ancient separation from original population, which was

said to be maneless. The author emphasizes on the contrary the fact that in India as well as in Africa completely maneless lions are found very rarely, and that as a matter of fact the Indian population was geographically never separated from other more occidental populations. The areal of lion was in Asia quite connected in even not too past time.

Zusammenfassung

Es wird die Frage erörtert, ob die so häufig bei männlichen Löwen vorkommende schwarze Mähne als Tendenz zum Melanismus angesehen werden kann. Der Verf. ist der Ansicht, man könnte es nur als individuelle Variabilität ansehen. Er weist darauf hin, daß die schwarze Mähne aller männlichen Löwen nicht vor der physischen und sexuellen Reife auftritt und daß bei allen Junglöwen die Mähne gelb oder bräunlich ist. — Verf. hat auch seine Vorbehalte und Widersprüche gegenüber der Behauptung, daß die indischen Löwen zumeist mähnenlos seien infolge früher Trennung von der ursprünglichen Population, die mähnenlos gewesen sei. Es ist aber Tatsache, daß völlig mähnenlose Löwen sowohl in Indien als auch in Afrika nur sehr selten gefunden werden, andererseits die indische Löwenpopulation bis auf die jüngste Zeit niemals von den westlichen getrennt war.

References

Guggisberg, C. A. W. (1961): Simba. The Life of the Lion. H. Timmins, Cape Town. 304 pp., pls., maps. — Hemmer, Helmut (1962): Einiges über die Entstehung der Mähne des Löwen *(Panthera leo);* Säugetierkdl. Mitt., München, 10, Hf. 3, p. 109–111. — Mazak, Vratislav (1964): Preliminary List of the Specimens of *Panthera leo melanochaitus* H. Smith, 1842, Preserved in the Museum of the Whole World in 1963; Zft. f. Säugetierkunde **29**, p. 52–58. — Pocock, R. I. (1931): The Lions of Asia; Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., Bombay, **34**, p. 638–665, 5 pls., 1 map. — Pocock, R. I. (1939): Fauna of British India, including Ceylon and Burma; Mammalia, **1**, Primates and Carnivores; London, Taylor & Francis, Ltd., xxxiii + 464 pp., 31 pls. — Stevenson-Hamilton, J. (1947): Wild Life in South Africa; Cassell & Co., Ltd., London–Toronto–Melbourne–Sydney. 364 pp. — Talbot, Lee Merriam (1960): A Look at Threatened Species; Oryx, London, **5**, Nos. 4 & 5, p. 153–293, pls., maps. — Ullrich, Wolfgang (1962): Die letzten indischen Löwen *(Panthera leo persica)* im Gir-Reservat; Der Zool. Garten (N. F.), **26**, p. 287–297, 10 figs.

Author's Address: Dipl.-Biol. Vratislav Mazak, Dept. of Syst. Zool., Charles University, Viničná, 7, Prague 2, Czechoslovakia

SCHRIFTENSCHAU

Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur. Beschlossen vom XV. Internationalen Kongreß für Zoologie. Deutscher Text ausgearbeitet von O. Kraus (Frankfurt am Main), gebilligt von den deutschsprachigen Mitgliedern der Internationalen Kommission für Zoologische Nomenklatur: E. M. Hering (Berlin), W. Kühnelt (Wien), R. Mertens (Frankfurt am Main). Herausgegeben durch die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, Frankfurt am Main, 1962. 90 pp., geb. 7,– DM.

Zur technisch einwandfreien Beschreibung über die Tierform sind Regeln erforderlich, welche nunmehr im deutschen Text vorliegen. Diese Tatsache ist außerordentlich zu begrüßen, weil sich jeder, der sich mit Neubeschreibungen oder Neubearbeitungen systematischer Gruppen zu beschäftigen hat, mit den technischen Grundlagen der Nomenklatur auseinandersetzen kann.

Einzelheiten dieser technischen Übereinkunft zu referieren, erscheint überflüssig. Die Diskussion um Einzelpunkte, ihre Berechtigung und Zweckmäßigkeit wird trotz dieser Neufassung nicht aufhören. Sicher sind Lücken zu finden, die eine Erweiterung der Nomenklaturregeln notwendig machen; aber es sind ja Regeln und keine Gesetze. Wolf Herre, Kiel

TEMBROCK, G.: **Verhaltensforschung.** Eine Einführung in die Tier-Ethologie. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1961, 371 S., 114 Abb. 41,60 DM.

Im gegenwärtigen Augenblick eine einigermaßen umfassende Überschau über die Verhaltensforschung vorzulegen, ist an sich schon ein mutiges und gerade deshalb nötiges Unternehmen; mitten im schnellen Fluß des sich fast täglich beschleunigenden Fortschritts wird es aber zwangsläufig im einzelnen Kritik herausfordern. Dies kann das Gesamtverdienst nicht schmälern.

Der Untertitel verspricht eine Einführung in die Tier-Ethologie. Aber es ist dem Verf. nicht so ganz gelungen, den Stoff nach logisch-didaktischen Gesichtspunkten durchzuordnen und so dem Unkundigen von Thematik, Methodik und bisherigen Ergebnissen der Verhaltensforschung ein treffendes Bild zu vermitteln.

Im Kapitel „Geschichte der Verhaltensforschung" setzt Verf. bereits die Kenntnis der heutigen Begriffsbildung voraus, erklärt sie auch im weiteren Verlauf nicht näher, und überläßt es dem Leser, zu erraten, was „moderne Ethologie" nach Meinung des Verf. sei. In Kapitel IV „Methoden der Ethologie" macht er sich der Umkehrung der unabdingbaren Reihenfolge „qualitative — quantitative Analyse" schuldig. Es ist demgegenüber nachdrücklich zu betonen, daß ebenso wie beispielsweise in der Chemie auch in der Ethologie die qualitative Analyse eine *Voraussetzung* für die Anwendung quantitativer Methoden ist. Die *Methoden* der Beobachtung beschreibt Verf. nicht, sondern nur deren technische Hilfsmittel. Die vergleichende Methode erwähnt er gar nicht. Er baut die Methodik auch nicht in die allgemeine naturwissenschaftliche Methodenlehre ein und vergißt, die enge Bindung der Verhaltensforschung an Denkweise und Begriffsbildung der vergleichenden Morphologie darzulegen.

Auf S. 46 referiert Verf. PRECHTLS „afferente Drosselung". S. 47 führt er dagegen die Tatsache, daß eine junge Silbermöwe in ihren Bettelbewegungen nachläßt, wenn eine bestimmte Attrappe zu oft geboten wird, ohne weitere Begründung rein auf die „triebreduzierende Wirkung" der Endhandlung zurück. (Wobei das Betteln ja in diesem Zusammenhang keineswegs End-, sondern Appetenzhandlung ist. Diese Endhandlung wäre das Verschlingen des von der Altmöwe vorgewürgten Futters.)

Im Abschnitt „Allgemeine Bewegungsformen" (S. 69 ff.) setzt Verf. zunächst Allgemeine Bewegungsformen = Aktivität. Dann definiert er klar Aktivität als Summe der motorischen Aktionen (nach SZYMANSKI 1920). Anschließend verliert er diesen Faden wieder; schließlich bleibt als allgemeine Bewegungsform so ziemlich nur die Lokomotion übrig. Verf. stellt eine Beziehung zu der hierarchischen Ordnung der Bewegungsformen, wie sie PAUL WEISS, VON HOLST, BAERENDS und TINBERGEN aufzeigten, überhaupt nicht her. So fehlt auch der Hinweis auf SHERRINGTONS Begriff des „common final pathway". Man vermißt daher eine brauchbare Abgrenzung, was denn nun in der Motorik oder Aktivität allgemein, was speziell sei. Von diesem unklaren Aktivitätsbegriff her kommt Verf. dann auf die Aktivitätsrhythmen zu sprechen, diskutiert den gesamten Komplex um innere Uhr, Zeitgeber usw., was alles mit „allgemeinen Bewegungsformen" nichts mehr zu tun hat und außerdem der ganzen Gliederung nach in den Abschnitt über allgemeine Ethologie, und nicht in den speziellen Teil gehört hätte. Dem Anfänger wird das Buch aus diesen Gründen eher Verwirrung als Belehrung bringen.

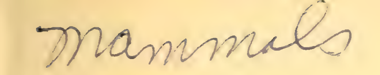
Mit wahrem Bienenfleiß hat Verf. die Literatur gesichtet und die wesentlichen Ergebnisse der Verhaltensforschung an Tieren zusammengestellt (46 S. Literaturverzeichnis in Kleindruck!). So wird es im Bücherschrank aller an Verhaltensforschung interessierten Wissenschaftlern als unentbehrliches Nachschlagewerk seinen Platz finden, und dem Verf. gebührt für diese Leistung trotz der skizzierten Mängel höchster Dank.

P. LEYHAUSEN, Wuppertal

HOLZ, W., und LANGE, B.: **Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung.** Landwirtschaftsverlag Weser-Ems, Oldenburg i. O., 1962. 5. Aufl., 250 S., br. 10,— DM.

Mit der stetig zunehmenden Anwendung von Chemikalien zur Bekämpfung tierischer und pflanzlicher Schädlinge in Garten, Feld und Forst wird auch der Säugetierforscher bei Beurteilung ökologischer Felduntersuchungen gezwungen, sich über die Wirkungsweise dieser Mittel zu orientieren. Hier findet er bei aller Prägnanz erschöpfende Auskunft.

K. BECKER, Berlin-Dahlem



ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

29. BAND · HEFT 3
Mai 1964





VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

Inhalt

Das Gotlandschaf. Von SVEN EKMAN 129

Die Feldmaus, *Microtus arvalis* (PALLAS), im nordwestdeutschen Rekordwinter 1962/63. Von FRITZ FRANK 146

Zur Kenntnis von *Micropotamogale lamottei* Heim de Balsac, 1954. I. Von HANS-JÜRG KUHN 152

Beiträge zur Säugetierkunde Süd-Bessarabiens. Von ERWIN HEER 173

A Note on the Occurence of the Weasel (*Mustela nivalis* Linnaecus, 1766) (Carnivora: Mustelinae) in Lebanon. By DAVID L. HARRISON and ROBERT E. LEWIS 179

Symposium Theriologicum. Proceedings of the International Symposium on Methods of Mammalogical Investigation. Von W. G. HEPTNER 181

Gösta Notini †. Von F. FRANK 183

Sven Ekman zum Gedächtnis. Von K. CURRY-LINDAHL 184

Schriftenschau 187

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdrucke: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 62,— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 12,80 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.

Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde, 29 (1964), H. 3, S. 129—192

Das Gotlandschaf

Eingang des Ms. 28. 8. 1963

Von SVEN EKMAN †

Im September 1944 machte ich eine Untersuchung über die in mehreren Hinsichten interessante Schafrasse der großen Insel Gotland in der mittleren Ostsee, und ein schwedisch geschriebener Bericht darüber wurde 1948 in der schwedischen Zeitschrift Sveriges Natur veröffentlicht. Durch die Zuvorkommenheit der Schriftleitung der Zeitschrift für Säugetierkunde ist es mir möglich, in einer international zugänglicheren Form folgende teilweise vervollständigte Ergebnisse derselben Untersuchung vorzulegen, wofür ich meinen besten Dank hier ausspreche.

Meine Studien wurden dadurch sehr gefördert, daß ich den Haustierkonsulenten Herrn BENGT LJUNGGREN bei seinen amtlichen Reisen begleiten konnte, wobei ich wenigstens 4000 Schafe reiner Gotlandrasse sah. Mehr als 600 von ihnen waren bei den verschiedenen Heimathöfen zusammengetrieben, um eventuell gewogen, gemessen und bezüglich der Wolle untersucht zu werden, und ich konnte dabei die Besitzer auch über die Lebensweise usw. der Schafe befragen.

Allgemeines über die Gotlandrasse

Die gewöhnliche schwedische Benennung dieser Schafrasse ist „Gotlands utegångsfår". „Får" bedeutet Schaf, und „Ausgangschaf" würde, wenn es in sprachlich-logischer Hinsicht annehmbar ist, sich darauf beziehen, daß diese Schafe niemals freiwillig unter Dach kommen, auch nicht im härtesten Winterwetter (weiteres p. 143). Was die Nahrung im Winter betrifft: das Gotlandschaf lebt nicht ganz unter primären natürlichen Bedingungen (weiteres hierüber p. 143). Andere und zwar etwas stärkere Abweichungen vom natürlichen Zustand sind durch die menschliche Zuchtbehandlung verursacht.

Unter den Rassen des nordeuropäischen Hausschafbestandes kann man in historischer Hinsicht zwei Hauptgruppen unterscheiden: eine ursprünglichere, deren alte Wildschafeigenschaften vom Menschen freilich nicht unverändert belassen, aber doch verhältnismäßig wenig verändert worden sind, und eine zweite modernere Hauptgruppe, deren Eigenschaftskomplex der Mensch durch Spezialzucht in einer oder der anderen Richtung stark verändert hat. Eine Rasse der erstgenannten ursprünglicheren Gruppe nennt man in Schweden „Lantras", was mit dem deutschen Begriff „Landrasse" so ziemlich übereinstimmt. Die Gotlandrasse gehört zu einer Gruppe nördlicher Landrassen, welche auch die Heidschnucke, das nordwestdeutsche Heideschaf der Lüneburger Heide, die Landrasse des skandinavischen Festlandes, Finnlands und Islands, das Schaf der Hebriden und noch andere umfaßt[1]. Diese nördlichen Landrassen sind vor allem durch die Kürze des Schwanzes gekennzeichnet (Abb. 11), weshalb man sie auch als kurzschwänzige nördliche Landrassen bezeichnen kann. Bei der großwüchsigsten Rasse dieser Gruppe, unserer Gotlandrasse, ist der Schwanz kaum mehr als dezimeterlang[2].

[1] Über die Benennung von Haustieren siehe BOHLKEN (1961).
[2] Es sei bemerkt, daß man bei langschwänzigen Schafrassen nicht selten den Schwanz abstutzt, damit nicht er selbst und dadurch der Pelz beschmutzt wird.

Unter diesen Landrassen ist das Gotlandschaf also die stattlichste. Seine Größe und sein Gewicht sind genau bekannt. Selbst maß ich die Schulterhöhe von 60 Exemplaren, von denen 32 gewogen wurden. Während der Zeit 1935—1944 wurden mehrere Hundert gemessen und gewogen (Ljunggren 1944). Es zeigte sich dabei, daß die mittlere Schulterhöhe der erwachsenen B ö c k e zwischen 66 und 77 cm liegt und ihr Maximum bei 78 cm hat, und daß 300 erwachsene Böcke ein Mittelgewicht von 70 bzw. 75 kg hatten. Die zwei schwersten von mir gesehenen Böcke hatten im Alter von 2½ Jahren eine Schulterhöhe von 76 cm und ein Gewicht von 95 kg; und der soeben genannte Bock von 78 cm Höhe war kaum 1½ Jahre. Er ist in Abb. 12 abgebildet. Die ziemlich große Variabilität des Gewichtes beruht darauf, daß ein Bock von 1½ Jahr freilich seine definitive Höhe erreicht hat, aber noch ein Jahr weiter das Gewicht vermehrt. Die M u t t e r s c h a f e sind kleiner als die Böcke (etwa 200 sind untersucht worden). Ihre Schulterhöhe schwankte zwischen 63 und 72 cm, und ihr Gewicht war im Alter von 1½ Jahr im Mittel 42,3 und bei 2½ Jahren 48 — 49 kg. Zum Vergleich mit der Landrasse des schwedischen Festlandes sei erwähnt, daß bei dieser die Körpergröße geringer ist. In den beiden ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts war das Gewicht der erwachsenen Böcke höchstens 35 — 40 kg und das der 2½-jährigen Mutterschafe höchstens 25 — 30 kg; aber dann ist dank besserer Haltung das Mittelgewicht bei den Böcken auf 57,5 kg und bei den Mutterschafen auf 41,8 kg gestiegen.

Die Hörner

Bevor ich die Schafstudienreise nach Gotland antrat, glaubte ich in den Schafherden viele Böcke mit Hörnern zu finden, denn sowohl in Skansen bei Stockholm als auch im Tierpark bei Göteborg hatte ich unter den Gotlandschafen mehrere gehörnte Böcke und auch gehörnte Mutterschafe gesehen. Diese gehörnten Schafe waren aber kein glaubwürdiger Ausdruck eines Hornreichtums, denn sie waren zwar aus Gotland eingekauft, aber gerade um die immer seltener gewordene Hornanlage zu retten. Tatsächlich sind unter den erwachsenen, wenigstens 1½ Jahr alten Böcken Hörner nunmehr sehr selten. Die zwei ersten von mir besuchten gotländischen Schafherden enthielten zusammen etwa 3000 Schafe; aber unter diesen befand sich kein erwachsenes gehörntes Tier, weder Bock noch Mutterschaf, und in den übrigen Schafbeständen, die in diesem Herbst der Haustierkonsulent besuchen sollte, fand sich kein Hornbock. Auch bei meinen Anfragen bei anderen Gotländern erhielt ich anfangs keine Hinweise. Freilich werden nicht selten Lämmer mit kleinen Hornzapfen geboren, aber sie werden gewöhnlich als halbjährige Tiere ge-



Abb. 1. Bock, 2½ Jahre alt, vermutlich der einzige erwachsene Bock mit Hörnern im ganzen Gotland 1944; Sven Ekman phot. 19. 9. 1944.



Abb. 2. Alter Gotland-Bock in Skansen, Stockholm, mit Teil eines zweiten Spiralkreises der Hörner; SVEN EKMAN phot. 3. 7. 1943.

schlachtet, denn die schwedische Landwirtschaftsdirektion erstrebt leider eine vollständige Ausrottung der Hornanlagen. Endlich gelang es mir, einen einzigen Hornbock zu entdecken, dessen Besitzer ein eifriger Gegner dieser Ausrottung war. Dieser Bock ist in Abb. 1 zu sehen. Er war im fraglichen Jahr 1944 der einzige erwachsene Hornbock im ganzen nördlichen und mittleren Gotland, der einzige unter mehreren Tausenden von Schafen. Wenn nicht auch das südliche Gotland einen gehörnten Bock besaß, fanden sich im Jahre 1944 in Schweden nur 5 erwachsene Böcke mit Hörnern. Von ihnen lebte nur einer im natürlichen Weidegang, die übrigen vier in Gehegen, nämlich zwei in Skansen (Stockholm) und zwei in Slottsskogen (Göteborg). Früher waren aber gehörntragende Böcke zahlreich. Mehrere ältere Schafbesitzer erzählten mir übereinstimmend, daß sie von ihren Vorfahren gehört hätten, daß in den Jahren etwa 1890 bis 1910 die meisten erwachsenen Böcke große Hörner trugen, und daß auch die Mutterschafe oft gehörnt waren, mehr aber nicht. Diese Angaben beziehen sich auch auf einen Teil des von mir nicht besuchten südlichen Gotlands.

Im Streben, die ursprüngliche Rasse des Gotlandschafes in eine hornlose Spezialrasse zu überführen, ist man also in relativ kurzer Zeit sehr weit gekommen. Was ist damit gewonnen? Bisweilen eine leichtere Handlichkeit gegenüber gewissen Böcken, wogegen aber als Verlust die verminderte Schönheit der Tiere zu setzen ist, und vielleicht auch mehr. Bei Erblichkeitsstudien hat man bekanntlich erfahren, daß eine genotypische Eigenschaft mit einer anderen gekoppelt sein kann. Wie es sich in dieser Frage mit der Anlage der Behornung beim Gotlandschaf verhält, dürfte unbekannt sein. Nach I. JOHANSSON (1941) war vor etwa 20 Jahren Koppelung zwischen Erblichkeitsfaktoren bei unseren größeren Haustieren nicht mit Sicherheit bekannt, kommt aber auch bei ihnen wahrscheinlich vor, obgleich sie hier erheblich schwieriger zu untersuchen ist wegen der verhältnismäßig langsamen Vermehrung dieser Tiere. So viel kann jedoch gesagt werden: wenn man den Bestand der genotypischen Anlagen ärmer macht, kann dabei die Gefahr nahe liegen, daß mit einer eben ausgestoßenen Anlage auch eine mit ihr eventuell gekoppelte andere Anlage mitfolgte, vielleicht ohne daß dies äußerlich hervortrat, z. B. wenn es sich um eine physiologische Eigenschaft handelte. Hiermit wird natürlich nicht gesagt, daß man nicht zu verbesserten Spezialrassen streben soll, nur daß eine Rasse nicht in ihrer Ganzheit bis zum letzten Schwund einer Anlage spezialgezüchtet werden darf. Um eine solche Verarmung des Anlagenbestandes zu vermeiden, sollte man von den wichtigeren Rassen einen nicht zu kleinen Teil als Reserve für die Vorzeit bei der ursprünglichen Zahl der Anlagen beibehalten. Was nun besonders die gehörnten Schafe betrifft, so hörte ich bei den älteren Schafbesitzern die Auffassung, daß die gehörnten Böcke im allgemeinen als kräftiger als die hornlosen betrachtet waren. Das stimmt auch damit überein, daß J. SAELAND (1930) in seinem Lehrbuch der Schafwirtschaft über die norwegischen Schafe der skandinavi-

schen Festlandrasse sagt (übers.): Die gehörnten Schafe sind stärker und leben besser im Freien als die hornlosen.

Nun zur Beschreibung der Hörner.

Die typischen Hörner der Böcke sind spiralförmig gebogen (Abb. 2). Der Hornbogen geht vom Scheitel gerechnet zunächst schräg nach oben - hinten - außen und setzt dann nach unten, vorn und oben fort, wobei die Spirale eine vom Kopf lateralwärts ausgehende Gesamtrichtung einnimmt. Bei normaler Ausbildung reicht die Unterkante der Spirale wenigstens ebenso weit nach unten wie die Unterkante des Unterkiefers, oft etwas weiter. Ein Querschnitt durch den dicksten Basalteil des Hornes wird etwa dreieckig mit einer nach unten gerichteten Spitze. Die dem oberen Rand des Dreiecks zugehörige Fläche ist breit, leicht quergewölbt und hat querlaufende, dichtgestellte, schwach erhabene und oft gerunzelte niedrige Bänder. Diese Fläche grenzt an die hinteren und inneren der beiden übrigen längs der Spirale laufenden Flächen mittels einer etwa rechtwinklig anstoßenden Kante, während sie dagegen in die andere (vordere und äußere) Grenzfläche mittels einer stark abgerundeten Kante übergeht. Die untere Spitze des Dreieckschnittes ist von den ziemlich spitz zusammenstoßenden Kanten der beiden zuletzt genannten Flächen gebildet.

Der in Abb. 1 dargestellte Bock hat, obgleich nur 2½ Jahre alt, mit den Hörnern nicht nur je einen ganzen Spiralkreis vollbracht, sondern mit der Hornspitze schon den ersten Anfang eines neuen gemacht. Andere Böcke, die vermutlich älter waren, sind in solcher Entwicklung weiter vorgeschritten. In Abb. 2 sehen wir einen solchen, und vier andere mit ebenso weit geführtem zweiten Spiralkreis finden sich unter meinen Bockphotographien aus Skansen und Göteborg, die außerdem vier bis fünf Zwischenformen zwischen dem jetzt genannten und dem Typ der Abb. 5 enthalten. Ähnliche Doppelspiralhörner trug auch ein Bock aus Gotland, von dem Mohr (1962) ein Photo gibt in dem Bericht über den schwedischen Tierpark Furuvik. Einschließlich der beiden Exemplare der Abb. 1 u. 2 zeigen also 10 bis 11 Böcke einen kräftigeren oder schwächeren Ansatz zum zweiten Spiralkreis; beide Gruppen sind etwa gleich gut vertreten. Diese 10 bis 11 Exemplare machen einen beträchtlichen Teil von der Gesamtzahl der von mir gesehenen adulten behornten Böcke aus. Diese Gesamtzahl ist nicht höher als 14 bis 15. Eine Tendenz zur Ausbildung eines zweiten Spiralkreises ist also unverkennbar.



Abb. 3. Mehr als 3½ Jahre alter Bock aus Gotland ohne Anzeichen eines zweiten Spiralkreises des Horns; Å. Holm phot. 6. 11. 1938.

Ein beginnender zweiter Spiralkreis ist somit wenigstens beim Gotlandschaf einfach die Folge eines höheren individuellen Lebensalters und braucht nicht mit der taxonomischen Stellung der Rasse

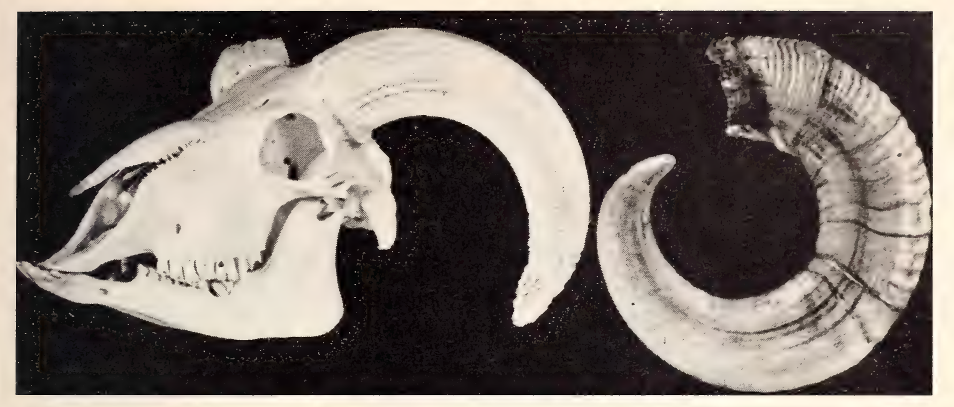


Abb. 4. Kranium und Hornscheide des Bockes von Abb. 3.



Abb. 5. Bock aus Gotland mit abweichender Hornform; SVEN EKMAN phot. 3. 3. 1944 auf Skansen, Stockholm.



Abb. 6. Kopf eines nur 1/2 Jahr alten Bockes; SVEN EKMAN phot. 14. 9. 1944, Gotland.

etwas zu tun haben. Über die Bedeutungslosigkeit der Hornspiralisierung für Einteilungszwecke sei auf die Arbeiten von RÖHRS (1955) und KESPER (1953) verwiesen.

Die Tendenz zur Ausbildung eines zweiten Spiralkreises ist indessen nicht ohne Ausnahmen wirksam. In Abb. 3 sehen wir einen reichlich dreieinhalb Jahre alten Gotlandbock, der ungeachtet dieses Alters kein Anzeichen eines zweiten Kreises zeigt, sonst aber kräftige Hörner hat. Das Kranium desselben Bockes sehen wir in Abb. 4. Bei einem Bock (Abb. 5) waren die Hörner im proximalen Teil kräftig, im distalen dagegen platt, dünn und gerade nach unten gerichtet, nahmen also an der Spiralbiegung keinen Anteil. In der Beschreibung eines anderen Schafes derselben nördlichen kurzschwänzigen Landrassengruppe, nämlich des Schafes der Insel Soay der Hebriden, gibt ERNA MOHR (1955, Abb.



Abb. 7. Hornloser 8½jähriger Bock; Sven Ekman phot. 15. 9. 1944, Gotland.

11 und 12) zwei Bilder derselben Hornform auch bei dieser Rasse. Die noch ziemlich kleinen Hörner eines nur halbjährigen Gotlandbockes sehen wir in Abb. 6 und den Kopf eines achteinhalb Jahre alten hornlosen Bockes derselben Rasse in Abb. 7. Schon bei der Geburt sollen die kleinen Hornböcke 1 bis 2 cm lange Hörnchen tragen. Ältere Schafbesitzer sprachen von Böcken mit 4 und sogar 6 und von weiblichen Schafen mit 4 Hörnern.

Die Hörner der Mutterschafe (Abb. 8 bis 11) weichen in bemerkenswerter Weise von denen der Böcke ab. Sie sind viel schwächer gebogen; die Biegung scheint höchstens und nur ausnahmsweise bis zum Halbkreis zu führen, und eine Spirale ist infolgedessen höchstens sehr schwach angedeutet. Der proximale Teil des Horns ist nur wenig dicker als der übrige Teil, das dünne und oft scharf zugespitzte Ende ausgenommen. Das ganze Horn, nicht nur der proximale Teil, ist bisweilen stark nach hinten gerichtet. Ein Mutterschaf hatte ungeachtet seines Alters von 7 bis 8 Jahren ungewöhnlich kurze Hörner, nicht länger als die Ohren.

Die verschiedenen Typen des Haares

Jedes Schafhaar besteht aus zwei bis drei Sorten von Zellen. Die Außenfläche des Haares ist von einer Schicht sehr dünner *Oberhautzellen* gebildet, die oft Schuppen genannt werden, und nach innen von ihnen liegen aneinander dichtgedrängt gestreckte *Rindenzellen*, auch Spindelzellen genannt, die dem Haar seine Festigkeit geben und oft als der *Kern* bezeichnet werden, was indessen eigentlich nur dann paßt, wenn der ganze Raum innerhalb der Epidermisschuppen mit Faserzellen erfüllt ist. Dieser kompakte Zustand findet sich nur bei den feinsten Haaren bzw. Haarteilen. Bei den gröberen wird das Zentrum des Haares mehr oder weniger von frei-



Abb. 8. Mutterschaf mit stark nach hinten gerichteten Hörnern, kürzlich geschoren; Sven Ekman phot. 8. 6. 1942, Skansen, Stockholm.



Abb. 9. Mutterschaf mit gewöhnlicher Hornform, kürzlich geschoren; SVEN EKMAN phot. 26. 5. 1943, Slottskogen, Göteborg.

liegenden Gruppen von runden oder kantigen Zellen eingenommen, deren Masse gewöhnlich als M a r k bezeichnet wird, oder die Zellen des Markkanals sind von Luft erfüllt. Solche mark- oder lufthaltigen Haare sind leichter zerbrechlich als die kompakten. Nach Variation in diesen und anderen Hinsichten hat man verschiedene Haartypen unterschieden, die sich bei der Gotlandrasse und wohl auch bei den übrigen Mitgliedern der nördlichen kurzschwänzigen Landrassengruppe auf *zwei Haupttypen* verteilen lassen, nämlich *einen Haupttyp der Grannenhaare und Grannenhaarderivate* und einen *zweiten Haupttyp der Unterwolle.*

Stichelhaare oder Grannenhaare nennt man bekanntlich diejenigen Haare, die bei unseren meisten Säugetieren den größten Teil des Körpers oberflächlich bedecken. Sie sind verhältnismäßig steif und gerade oder höchstens in einem einzigen sehr schwachen Bogen gekrümmt. Im allgemeinen dürften sie von dem hypothetischen primitiven Urtyp des Säugetierhaares weniger abweichen als die übrigen Haartypen des Schafes. Es sind die Stammhaare der Haargruppen. Beim Gotlandschaf stimmen die Stichelhaare des Kopfes und der Beine mit dem gewöhnlichen Typ überein. Die feinsten von ihnen (die eben hervorwachsenden?) wie auch die äußeren Teile der etwas gröberen können ebenso fein sein wie die feinsten Wollhaare und sind ganz massiv, ohne Markkanal. Die Grenze zwischen massivem Bau und Markgehalt liegt hier wie in den Deckhaaren (p. 139) bei etwa 50 μ Durchmesser.

In bezug auf die Verbreitung der Grannenhaare über den Schafskörper ist es bemerkenswert, daß bei allen wilden Schafen der Gattung *Ovis* fast der ganze Körper, darunter auch die beiden Rumpfseiten nach vorn bis zum Hinterkopf und nach hinten bis zum Hinterrand des Hinterschenkels mit Grannenhaaren bekleidet ist (was sich schon an hinreichend großen Photos beurteilen läßt), wogegen die gezähmten Schafe der nördlichen kurzschwänzigen Landrassengruppe sich anders verhalten. Bei ihnen finden sich nämlich an den Körperseiten keine typischen Grannenhaare[3], sondern diese sind auf den Kopf und die Extremitäten unterhalb der Bauchlinie beschränkt, während am übrigen Körper Grannenhaarderivate (und Unterwolle) die Haarbekleidung bilden. Eine nähere Besprechung dieses interessanten Kontrastes schieben wir auf, bis die Beschreibung des Deckhaares erfolgt ist (p. 136).

Grannenhaarderivate: Eine scharfe Begrenzung zwischen den Grannenhaaren und ihren Derivaten ist oft unmöglich. Bei vielen Säugetieren bildet dieselbe Haarwurzel im Sommer ein kurzes Grannenhaar, im Winter ein langes Haar, und in anderen Fällen gehen in aneinander grenzenden Körperteilen kurze Grannenhaare und lange Derivathaare zu gleicher Zeit durch Zwischenformen lückenlos ineinander über. Bei den Schafen finden wir folgendes: einige wilde Rassen der Gattung *Ovis* haben an einer bestimmten Stelle des Körpers, nämlich an der Vorderseite des Halses, eine deut-

[3] Strenggenommen ist dies nicht ganz sicher. Da ich die Schafe in der Zeit Mai—Juni nicht sah, weiß ich nicht bestimmt, ob nicht beim Scheren bzw. Abstreifen der Deckhaare (vgl. p. 137) vereinzelte Stichelhaare sich unter ihnen offenbaren und zurückbleiben, aber wegen ihrer Wertlosigkeit kein Interesse erregen. Gewiß ist jedoch ihre Zahl nach den p. 138 zitierten Angaben („fast nackt") verhältnismäßig unbedeutend.

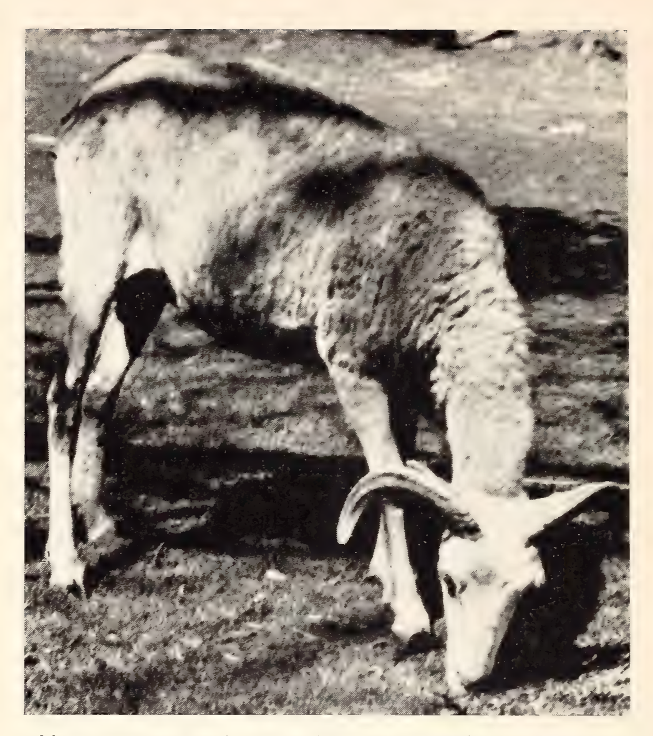


Abb. 10. Mutterschaf mit seitlich stark abstehenden Hörnern, kürzlich geschoren; SVEN EKMAN phot. 21. 5. 1943, Slottskogen, Göteborg.

liche, obwohl nicht sehr lange Mähne ausgebildet, die aus Grannenhaarderivaten besteht. Diese wilden *Ovis*-Arten mit Halsmähne sind vor allem: *O. a. musimon*, *O. a. orientalis* und *O. a. vignei* (mit event. Rassen), während die übrigen wilden asiatischen *Ovis*-Formen eine Halsmähne gänzlich zu entbehren scheinen.

Bei der Gotlandrasse sind nun solche Haare, Mähnenhaare, kräftiger als bei irgendeinem anderen Schaf entwickelt (Abb. 12, 15), sowohl bei Böcken als auch bei Mutterschafen. Solche Mähne ist auch bei der Landrasse des skandinavischen Festlandes ausgebildet (EKMAN 1944, Abb. 1, 18) und vermutlich auch bei anderen Schafen derselben Landrassengruppe.

Wir fanden auch soeben, daß die zahmen Schafe der kurzschwänzigen nordischen Landrassengruppe Grannenhaarderivate, aber keine Grannenhaare auf denselben Körperteilen (dem Rumpf) haben, wo ihre Vorfahren Grannenhaare, aber keine Grannenhaarderivate haben. Dies spricht ja für die Annahme, daß es sich hier wirklich um eine Umbildung der Grannenhaare zu längeren und feineren Derivaten handelt. Außerdem kann man die Annahme kaum abweisen, daß diese Umbildung eine Folge der Zähmung (einschließlich des damit verknüpften Klimawechsels) ist. Das hier in Frage kommende Derivat ist das Deckhaar (Abb. 13). Es unterscheidet sich vom Grannenhaar vor allem durch viel größere Länge, Feinheit und Biegsamkeit. Der Name Deckhaar bezieht sich darauf, daß bei den uns jetzt beschäftigenden Landrassen diese Haare in den allermeisten Fällen in so großen Mengen zusammen mit einer inneren Wolle (der Unterwolle, p. 140) auftreten, daß sie dieselbe überdecken und selbst äußerlich allein hervortreten. Von den Haaren der inneren Unterwolle unterscheiden sich die Deckhaare vor allem durch die Form, indem sie bis zur Spitze hinaus ziemlich gerade sind oder nur eine bis ein paar Wellen bilden, die aber niedriger sind und in viel größerem Abstand voneinander stehen als die hohen und dichtgestellten Wellenkämme der angrenzenden Unterwolle. Die Beziehungen zwischen den Begriffen Deckhaar und Unterwolle wurden für die beiden schwedischen Landrassen zuerst von WÅLSTEDT (1933) klargelegt (der indessen beide als eine gemeinsame Rasse betrachtete).

Eine wichtige Aufgabe erfüllt das Deckhaar damit, daß es mit Fett überzogen ist, das von Hautdrüsen abgesondert wurde und ein Eindringen von Regenwasser in die Unterwolle verhindert. Außerdem liegt in dem gewöhnlich massenhaften Auftreten des Deckhaares eine Bedeutung für die Erwärmung. Dies dürfte für mehrere Land-

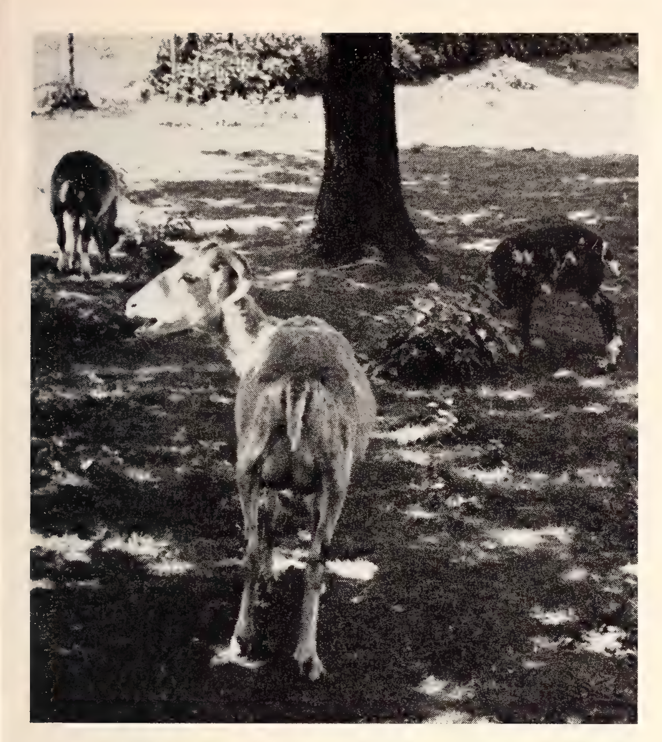


Abb. 11. Mutterschaf mit gewöhnlicher Hornform, kürzlich geschoren. Man beachte die für die in Betracht kommende Landrasse typische Schwanzlänge; Sven Ekman phot. 21. 5. 1943, Slottskogen, Göteborg.

rassen der nördlichen kurzschwänzigen Gruppe gelten, z. B. für die skandinavische Festlandrasse (Wålstedt 1933, Ekman 1944) und die Gotlandrasse. Die Deckhaare der letztgenannten bilden an jeder Körperseite eine zusammenhängende Schicht, deren Haare ziemlich tief herabhängen. Eine solche Deckhaarschicht sieht wie eine Wolle aus und wird mit gewissem Recht auch Wolle genannt. Sie hat aber eine ganz andere Zusammensetzung und Herkunft als die innere Unterwolle und verdient einen Namen, der ihre Natur ausdrückt. Ich nenne sie im folgenden *Deckhaarwolle* (frühere deutsche Namen sind „schlichte Wolle“, „lange Wolle“, „Grannenhaare“ oder nur „Grannen“).

Wir fanden soeben, daß die Umbildung der Grannenhaare in Deckhaare wahrscheinlich als eine Folge des Klimawechsels bei der Zähmung zu betrachten ist. Die wilden Schafe leben heute im südöstlichen Europa und vor allem im westlichen Asien, also in einem bedeutend trockneren Klima als dem, wo ihre gezähmten Abkömmlinge, unter ihnen das Gotlandschaf, jetzt leben. Nach der vom Menschen vor geraumer Zeit vorgenommenen Versetzung in ein feuchteres Gebiet würde also eine stärkere Entwicklung des Deckhaares und eine damit eintretende Verbesserung des Regenschutzes für die versetzten Tiere wahrscheinlich einen Vorteil bedeutet und eventuell eine natürliche Auslese gefördert haben. Auch für den Schafbesitzer konnte offenbar das erhöhte Wärmevermögen durch die neugebildete Deckhaarwolle vorteilhaft sein und möglicherweise eine freilich langsame Auslese durch primitive Zucht hervorrufen. Vielleicht konnten diese beiden Faktoren zusammenwirken. Voraussetzung ist hierbei natürlich, daß es sich um genotypische Eigenschaften handelt, was ja auch sehr wahrscheinlich so ist.

Im Hochsommer scheinen die Gotlandschafe weder Unterwolle noch Deckhaarwolle zu bilden; aber im Herbst wächst offenbar beides allmählich reichlich hervor. Im Frühling dagegen, im Mai—Juni, geht die Veränderung rascher; die Unterwolle wird schneller lose und fällt ab, und die Deckhaarwolle folgt ihr bald nach, jedoch mit einem kurzen aber bestimmten zeitlichen Zwischenraum, weil die einzelnen Deckhaare in der Haut etwas tiefer wurzeln als die der Unterwolle (Ellenberger & Müller 1896, Martin 1919). Dabei können die Deckhaare bei ihrem Durchdringen der Haut die Unterwolle ein wenig weiter nach außen treiben, bevor sie selbst ganz frei geworden sind. Gotländische Schafbesitzer sagten mir, daß man das Scheren im

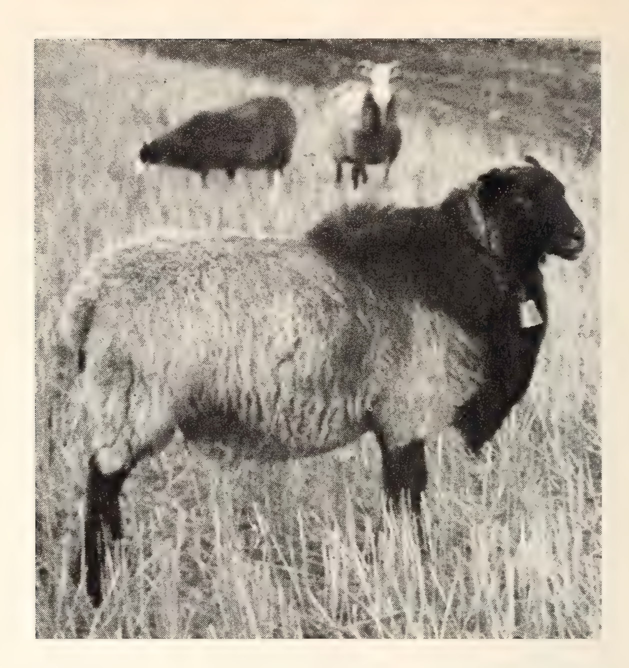


Abb. 12. 1½ Jahr alter Bock mit reichlicher schwarzer Mähne am Hals und Vorderrücken; Sven Ekman phot. 19. 9. 1944, Gotland.

Frühling etwas zu verspäten pflegte, bis diese Verzögerung der Deckhaare beendet war, damit man mit der Schere leichter durchkäme. Sie erwähnten auch, daß manche im Juni ihre Schafe nicht scheren wollten, sondern einfach mit den bloßen Händen die ganz oder fast ganz lose Behaarung abstreiften. Dabei sollen die armen Tiere bisweilen fast nackt werden können. Es ist einleuchtend, daß ein solches Abstreifen als Voraussetzung hat, daß der Haarwechsel zu einer bestimmten und ziemlich kurzen Zeit beide betreffenden Wollsorten umfaßt. Es ist sehr interessant, daß schon früher ein Schaf bekannt wurde, bei dem man mit den bloßen Händen den mehr oder weniger losen Haarbesatz im Frühsommer abzurupfen pflegte, nämlich das von Erna Mohr (1935) beschriebene Schaf der Insel Soay in den Hebriden, und daß nach einer alten Überlieferung die Schafe dieser Insel von Skandinavien aus eingeführt seien[4]).

In bezug auf die Unterwolle stimmt das Gotlandschaf mit seinen wilden Stammformen gut überein. In Brehms Tierleben (4. Aufl., Bd. 13, p. 247) lesen wir die offenbar auf tatsächlichen Beobachtungen gegründete Angabe über den Mufflon, daß „im Herbst eine dichte, kurze, seidenweiche Unterwolle unter den Grannen hervorwächst. Sie löst sich im Frühjahr in großen Fetzen ab".

Es finden sich beim Gotlandschaf auch gröbere Grannenhaarderivate, die besonders die Böcke kennzeichnen, aber auch bei den Mutterschafen in guter Ausbildung ziemlich allgemein vorkommen. Solche sind u. a. die in der Schafzuchtliteratur oft

[4] Andere Notizen über das Abstreifen mittels der bloßen Hände gibt S. Berge 1953 (ohne Hinweise auf Originalberichte), nämlich für die Shetland- und die Faröer-Inseln. In den letztgenannten wurde indessen die betreffende Schafrasse schon vor über hundert Jahren ausgerottet (nach persönlicher Mitteilung von J. Brændegård, der dabei eine Abhandlung des dänischen Professors Steenberg über die Kleider der Bronzezeit zitiert).



Abb. 13. Deckhaare vom Oberschenkel eines Bockes, oben mit ein wenig Unterwolle und vereinzelten kurzen Grobhaaren gemischt

erwähnten *Mähnenhaare,* lange und grobe, am häufigsten schwarze, aber nicht selten weiße Haare von gewöhnlich 50—100 μ Querdurchmesser, die einen sehr weiten inneren Markkanal haben, der mit Markzellen oder meistens mit Luft gefüllt ist. Eine Mähne von solchen Haaren ist sehr oft am Vorderhals nach unten bis an die Oberbrust und nach oben an den Halsseiten und am Halsrücken bis hinter dem Widerrist üppig ausgebildet (Abb. 12). Nach hinten kann die Mähne bisweilen sich als ein schmales Rückenband fortsetzen. Ganz ausnahmsweise können die Mähnenhaare des Halsrückens noch länger und gröber als die oben genannten werden (Durchschnitt sogar 160—200 μ) und vom Halsrücken beiderseits nach unten herabhängen (Abb. 15). Die große Halsmähne war bis vor kurzem für die Gotlandböcke sehr charakteristisch; aber wegen des weiten Zentralkanals sind die Mähnenhaare brüchig, und die moderne Zucht strebt nach Ausrottung auch dieses Schmucks der Böcke, einer Ausrottung, die heute bis zu einem gewissen Grad gelungen sein soll. Nach den Vertretern der modernen gotländischen Schafzucht ist die große Halsmähne der schlimmste Fehler des Pelzes.

Auch in einer gewöhnlichen Halsmähne finden sich sehr oft feinere schwarze Deckhaare, und im allgemeinen gehen die Mähnenhaare durch Zwischenformen in den Deckhaartyp über. Die typischen Mähnenhaare können als stark vergröberte Deckhaare betrachtet werden.



Abb. 14. Mähnenhaare aus der Oberseite des Halses des Bockes von Abb. 15



Abb. 15. Außergewöhnlich grobe Halsmähne, von oben gesehen, vom Bock von Abb. 5. Sven Ekman phot. 3. 3. 1944, Skansen, Stockholm.

Noch eine Variante ist unter den Stichelhaarderivaten zu verzeichnen. Gotlandschafe mit reichlichem Besatz von Mähnenhaar pflegen fast überall an den von Unterwolle und Deckhaaren bekleideten Körperteilen auch mehr oder weniger spärlich auftretende kurze und sehr grobe Haare aufzuweisen, die trotz ihrer Kürze offenbar den Mähnenhaaren sehr nahe stehen. Sie scheinen nicht bei anderen Schafen als bei der gotländischen und der skandinavischen Festlandrasse beobachtet zu sein. In der schwedischen Schafzuchtliteratur sind sie oft unter dem Namen „Dödhår“ (= tote Haare) erwähnt (in welchem bisweilen auch die Mähnenhaare einbegriffen wurden). Dieser Name wurde offenbar mit Hinsicht auf die dünne und schwache Faserzellenschicht und den sehr weiten luftgefüllten Markkanal gegeben. Ich nenne diese Haare einfach *kurze Grobhaare.* Auch wenn diese Haare von weißer Wolle umgeben sind, ist ihre Farbe schwarz.

Gehen wir dann zum zweiten Haupttyp der Schafhaare über, zum *eigentlichen Wollhaar,* das die *Unterwolle* aufbaut.

In der Benennung der verschiedenen Haartypen des Schafes herrscht eine gewisse Verwirrung. Fast alle Haare, die in einem Schafpelz sitzen, auch die allergröbsten Mähnenhaare und kurzen Grobhaare, kann man in die Benennung und den Begriff der Wolle eingefügt finden, nur das Stichelhaar scheint seine Selbständigkeit zu behaupten. Das Wort Wolle bedeutet bisweilen einfach Schafhaar. Das gewöhnliche ist wohl jedoch, daß unter Wolle ein weiches und wärmendes Haargewebe verstanden wird, das auch für Textilzwecke Verwendung finden kann, z. B. die schon oben besprochene Deckhaarwolle. Neben dieser gibt es aber eine andere Wolle, die vermutlich ursprünglich als die eigentliche Wolle betrachtet wurde und der wir uns jetzt zuwenden.

Wir können für diese Wolle den alten Namen *Unterwolle* gebrauchen, womit deutlich angegeben wird, daß sie die Wolle ist, welche nach innen („unten“) von der anderen Wolle, der Deckhaarwolle, liegt (andere Bezeichnungen der Unterwolle sind „Unterhaar“, „Flaumwolle“ und „gekräuselte Wolle“) (Abb. 16). Daß die Unterwolle sich der Körperhaut fester anschließen kann als z. B. die Deckhaarwolle, beruht auf besonderen Vorrichtungen im Bau ihrer Haare. Wir haben schon gehört, daß die Haare der Schafe zuäußerst von dünnen Schuppen (Epidermiszellen) bekleidet sind. Diese Schuppen verhalten sich nicht bei allen Schafhaaren in derselben Weise. Bei gewissen Deckhaaren der Landrasse des schwedischen Festlandes liegen die angrenzenden Ränder zweier Nachbarschuppen genau auf demselben Niveau, und der betreffende Haarteil erhält dadurch eine glänzende Oberfläche. Aber bei der Unterwolle der Gotlandrasse und mehrerer anderer Rassen begegnen sich zwei angrenzende Schuppenkanten nicht

Abb. 16. Gruppen der Unterwolle von verschiedener Ausbildung in natürlicher Größe.

auf demselben Niveau, sondern dachziegelartig, wobei die höher gelegene, welche mit Zähnen und anderen Unebenheiten versehen ist, sich mittels derselben an dem eigenen oder anderen Haaren anhaken kann. In dieser Weise vereinigen sich viele Wollhaare zu einem gemeinsamen kürzeren oder längeren Knäuel, der oft gestreckt und spiralig gewunden wird (Abb. 16). Obgleich jedes einzelne Haar in einem solchen Gebilde sehr lang sein kann, behält es jedoch durch die Anhakungen und scharfen Windungen

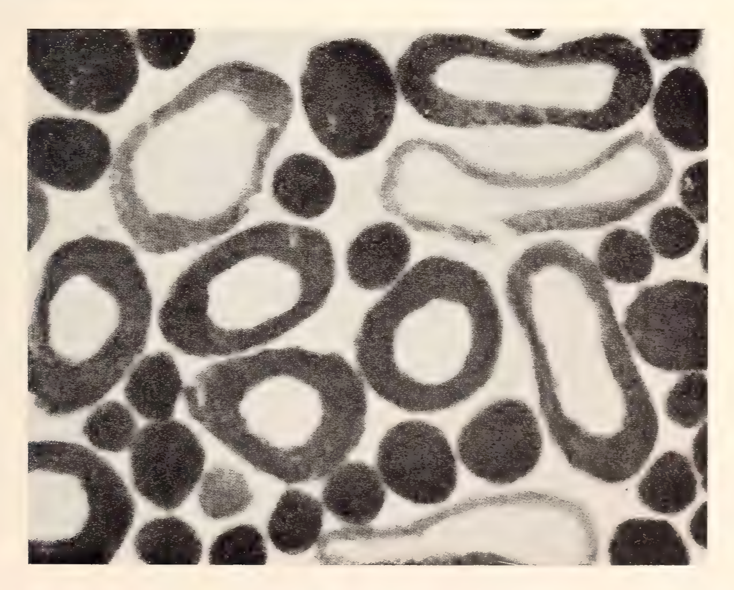


Abb. 17. Vergleiche Text p. 139, X 250.



Abb. 18. Farbentypen. Die Deckhaare des Hinterkörpers sind oft heller als der übrige Körper; SVEN EKMAN phot. 16. 9. 1944, Gotland.

den direkten oder indirekten Anschluß an seine Ursprungsstelle und damit die Lage nach innen von der Deckhaarwolle.

Der Querdurchmesser der Unterwollhaare ist bei den allerfeinsten nur 15 μ, bei den meisten 20 bis 35 μ, selten mehr. Schwarze Haare sind ein wenig gröber als weiße, was oft auch bei anderen Haaren der Fall zu sein pflegt. Das Innere des Haares ist kompakt, ohne Markkanal (Abb. 16), was die Ursache der Stärke dieser feinen Haare ist.

In der Abb. 17 sehen wir Querschnitte von feinen kompakten Haaren der Unterwolle, von mittelfeinen Deckhaaren (ebenfalls kompakt) und von gröberen Haaren mit Markkanal (die breitesten und platten sind Querschnitte von kurzen Grobhaaren).

Der *Farbe* der Tiere widmete ich besondere Aufmerksamkeit, weil es mir nicht unmöglich schien, daß diese Schafe, die jahraus jahrein im Freien eine ursprüngliche Lebensweise führen, auch etwas von der Farbenzeichnung der wilden Vorfahren bewahrt haben könnten. Die europäischen zahmen kurzschwänzigen Schafe stammen, wie schon oben bemerkt, von der Gruppe *Mufloniformes* der Wildschafe ab, einer Rassen- oder Artgruppe, die in Europa nur Korsika und Sardinien und außerdem das westliche Asien bewohnt. Die von mir in photographischen Abbildungen oder in ausgestopftem Zustand gesehenen Exemplare von fünf Rassen dieser Gruppe haben an jeder Seite des dorsalen Mittkörpers wenigstens im Sommerkleid einen großen Sattelfleck, der von dunkler Farbe umgeben ist. Zu diesem für die wilden Verwandten charakteristischen Farbenmuster fand ich unter zahlreichen beobachteten Gotlandschafen nur ein einziges und zwar sehr undeutliches Seitenstück.

Ein vermutlich wichtigerer Unterschied betrifft die bei den fraglichen wilden Schafen regelmäßig auftretenden braunen Teile des Pelzes. Die braune Farbe fehlt nämlich im Pelze der Gotlandtiere gänzlich oder spielt in ihm wenigstens eine äußerst unbedeutende Rolle. Bei keinem der zahlreichen von mir durchmusterten Schafe fand ich ein braunes Haar (obgleich selten, sollen solche indessen von den Schafbesitzern beobachtet worden sein). Bei den betreffenden Wildschafen herrschen dagegen braune (rotbraune bis tiefbraune) Farben neben der weißen vor und sind offenbar sehr gewöhnlich, während schwarze Farbe weniger gewöhnlich ist, obwohl sie bei O. *musimon* und O. *vignei* regelmäßig oder bei gewissen Exemplaren z. B. an der Vorderhalsmähne und in einem Flankenband vorkommt. Eine gewisse Neigung zum Schwarzen ist auch bei den Wildschafen wenigstens für die kleine Vorderhalsmähne nicht zu leugnen.

Bei der Gotlandrasse ist nun diese Neigung zum Schwarzen in sehr hohem Grad verstärkt worden und zwar auf Kosten der braunen Farbe, jedoch ist die Färbung der Rasse keineswegs einheitlich. Die Farben dieser Rasse sind fast ausschließlich schwarz, grau und weiß. Bei einer sehr ungefähren Durchmusterung von etwa 350 Gotlandschafen verteilten sich diese in zwei Hauptgruppen, eine dunkelfärbige von ganz schwarzen, ganz grauen und gemischt schwarzen und grauen Tieren, und eine hellere Hauptgruppe von hauptsächlich weißen Tieren. Den oft schwarz- und weißgefleckten

Kopf lasse ich hier beiseite, ebenso die Beine, die bei der dunklen Gruppe schwarz, bei der hellen schwarz oder weiß oder schwarz und weiß waren. Bei der Zählung erhielt ich für die dunkle Hauptgruppe etwa 150 bis 170.

In der soeben genannten Gruppe tritt eine recht individuenreiche extreme Untergruppe durch die fast genaue Begrenzung der schwarzen Farbe zum Vorderkörper (und den Beinen) hervor. Abb. 18 zeigt einen Bock dieses Typs, Abb. 19 ein Mutterschaf.



Abb. 19. Der Farbentyp mit schwarzer Mähne auf dem Vorderkörper findet sich auch bei den Mutterschafen; SVEN EKMAN phot. 15. 9. 1944. Gotland.

Die Lebensweise

Am Anfang dieser Abhandlung wurde vorübergehend erwähnt, daß die Gotlandschafe nicht einmal im Winter in einen Schafstall kommen, sondern immer unter freiem Himmel leben. Freilich baut man mehrerenorts in Gotland für die Schafe kleine Häuser aus Kalkschieferplatten mit Dachbedeckung aus dem Halbgras *Cladium mariscus* (schwed. „Ag"), aber die Ein- und Ausgangsöffnung eines solchen kleinen Hauses hat keine Tür, sondern steht immer offen (Abb. 20). Es handelt sich hier nämlich eigentlich nicht um einen Schafstall, sondern um einen Heustall, in dem das Winterfutter gegen heftigen Schnee- und Regenfall geschützt liegt. Die Schafe selbst gehen bei Ungewitter nicht in diese Ställe hinein, sondern suchen anderen Schutz z. B. hinter einer Bergwand. Wenigstens ist das die Regel.

Das Winterleben ausschließlich im Freien bedeutet also nicht, daß die Schafe im Winter für ihre *Nahrung* nur auf sich selbst angewiesen seien. Einen nicht allzu kleinen Teil des Futters müssen sie vom Menschen erhalten. Am wichtigsten ist hierbei das Heu, das oft fast die ganze Fütterung ausmacht, teilweise jedoch durch Laub, besonders von der Esche, ersetzt wird. Sogar Stroh und Spreu werden gegeben, sind natürlich ziemlich wertlos. Ein fremder Besucher sieht mit Erstaunen, wie armdicke und sogar gröbere Äste der Kiefer und der Espe als Futter ins Weidegebiet ausgelegt werden, wo die Schafe die Rinde abnagen, vermutlich um ihren Bedarf an Mineralsalzen zu befriedigen.



Abb. 20. Kleines Haus für die Winterzufütterung der Schafe; SVEN EKMAN phot., Fårön, nördlichstes Gotland.



Abb. 21. An den Wacholdern fressen die Schafe die Nadeln ab, so hoch sie sie erreichen können, wenn sie sich auf die Hinterbeine stellen; ebenso hoch hinauf wird der Strauch kahl; SVEN EKMAN phot. 12. 9. 1944.

Ohne Hilfe des Menschen ernähren sich die Schafe sowohl im Sommer als auch im Winter von der Bodenvegetation und einigen Bäumen und Sträuchern. Die Spuren davon sind an den letzteren bisweilen besonders deutlich. Wenn eine größere Schafherde während eines Winters in einem Kiefernwalde geht, wird der fortgesetzte Weiterwuchs der neuen Kieferngeneration mehr oder weniger vereitelt. Die Wacholdersträucher werden kahlgefressen, so weit die Schafe hinaufreichen, wenn sie auf den Hinterbeinen stehen und sich in die Höhe strecken (Abb. 21).

Die *Fortpflanzung* kann schon im Oktober beginnen, weil die Böcke schon zu dieser Zeit brünstig werden, aber mehrere Schafbesitzer halten gern die beiden Geschlechter bis zur Monatwende November-Dezember voneinander getrennt, damit die Lämmchen nicht vor der Monatswende April-Mai geboren werden, weil der Frühling nicht früher hinreichende Nahrung zu geben pflegt. Sowohl Böcke als auch Mutterschafe sind gewöhnlich schon in ihrem ersten Lebensjahr fortpflanzungsfähig, aber man überläßt gern den wenigstens 1½jährigen Mutterschafen die Vermehrung, weil dann die Lämmer kräftiger werden. Nur ein Jahr alte Mutterschafe gebären gewöhnlich ein einziges Lamm, ältere am häufigsten deren zwei, aber selten drei. Die Fortpflanzungsfähigkeit behält das Mutterschaf, bis es 8 — 14 Jahre alt ist. Sogleich vor dem Gebären geht es nicht in einen der kleinen Ställe, sondern sucht einen geeigneten Platz im Freien auf, z. B. ein dichtes Tannengebüsch. Während der Gebärzeit geht der Schafbesitzer dann und wann im Gebiet umher, um im Bedarfsfall schwachen Lämmchen zu helfen.

Rassen-Kreuzungen

Auch nach Gotland sind fremde Schafrassen eingeführt und mit der heimischen Rasse gekreuzt worden, aber in viel geringerem Ausmaß als auf dem schwedischen Festland. Hier, auf dem Festland, trat in Verbindung mit dem Aufschwung der Textilindustrie im 18. und in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts ein sehr lebhaftes Interesse für feinwollige Schafe auf, und das Merinoschaf wurde in sehr großer Zahl importiert und gezüchtet. Wegen der schweren Konkurrenz mit Südafrika, Südamerika und Australien nahm diese Zucht etwa in der Mitte des 19. Jahrhunderts bald ein Ende, und auf Gotland hatte sie offenbar niemals eine Rolle gespielt. In der späteren Hälfte desselben Jahrhunderts wurde dagegen in das südliche Gotland die Cheviotrasse (in kleinerer Zahl auch die Southdownrasse) eingeführt und mit der heimischen Rasse bastardiert; aber manche Schafbesitzer weigerten sich entschieden, dazu beizutragen, und jetzt hat man einen reichen Bestand der alten Gotlandrasse zurückerhalten (OLOFSSON 1957).

Die Bastarde, die an Zahl stark abgenommen haben, leben jetzt als besondere kleinere Gruppen bei den Höfen, von den „Ausgangsschafen" getrennt, die auch in Südgotland in großen Herden freier leben. Das mittlere und nördliche Gotland hat sehr wenig oder gar nichts mit fremden Rassen zu tun gehabt. INSULANDER (1945) hebt hervor, daß Gotland in der Zeit um 1920 die einzige schwedische Provinz war, wo die Landrasse wohl bewahrt war. In bezug auf die Bestandsgröße der Gotlandrasse war das Urteil in den 1950er Jahren, daß sie sich bis zu dieser Zeit sehr lange ziemlich konstant auf etwa 40 000 Schafe belaufen hat.

Zusammenfassung

Bei dem allmählichen Übergang der betreffenden ursprünglichen wilden Schafrasse zur zahmen Gotlandrasse bestand allem Anschein nach die wichtigste Veränderung darin, daß die ursprünglich kurzen und groben Stichelhaare der Körperseiten sich zu einer langhaarigen und feinen Deckhaarwolle umbildeten und damit der Unterwolle einen besseren Regenschutz gaben. Auch mehrere andere nördliche Landrassen der kurzschwänzigen Gruppe scheinen eine ähnliche Entwicklung gehabt zu haben. Eine weniger wichtige, obgleich ebenfalls bemerkenswerte Abweichung hat sich in dem fast vollständigen Schwinden der bei den wilden Vorfahren allgemein vorkommenden braunen Farbe und in der entsprechenden Zunahme der schwarzen Farbe ausgebildet.

Summary

This paper deals with a primitive race of domesticated sheep, viz the Gotland sheep. During the progressive change-over from original wild sheep into domesticated Gotland-sheep, the most important external change seems to be the transformation of the short and coarse guard-hairs of the sides into long and thin, woolly hairs — thus giving the dense undercoat a better rain protection. Also other short-tailed, primitive races of domesticated sheep in the North, seem to have had a similar evolution. A less important change is the almost complete disappearance of the original brown colours at the cost of an increase of black.

Literatur

BERGE, S. (1953): Sau og geit; in: JOHANSSON, Husdjursraserna; Stockholm. — BOHLKEN, H. (1961): Haustiere und Zoologische Systematik; Zft. Tierzüchtung u. Züchtungsbiologie, **76**, 107–113. — BREHMS Tierleben, 4. Aufl., Säugetiere, Bd. 4; Leipzig u. Wien, 1920. — EKMAN, S. (1944): De svenska landrasfåren, 1. Fastlandstypen; Sveriges Natur, **35**. — EKMAN, S. (1948): De svenska landrasfåren, 2. Gotlands utegångsfår; Sveriges Natur, **39**. — ELLENBERGER, W. & MÜLLER, C. (1896): Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, 8. Aufl.; Berlin. — FRÖLICH-SPÖTTEL-TÄNZER (1929): Wollkunde; Berlin. — INSULANDER, N. (1931): Riktlinjer för avelsarbetet för lantrasfåret; Svenska Fåravelsföreningens tidskrift, 11. — INSULANDER, N. (1945): Svenska lantrasfåret förr och nu; Svenska Fåravelsföreningens tidskrift, 25. — JOHANSSON, I. (1941): Ärftlighet och husdjursavel; Stockholm. — KESPER, K. D. (1953): Phylogenetische und entwicklungsgeschichtliche Studien an den Gattungen *Capra* und *Ovis;* Diss. Kiel. — LJUNGGREN, B. (1944): Några erfarenheter från gotländsk fårskötsel under senare år; Svenska Fåravelsföreningens tidskrift, 24. — MARTIN, P. (1919): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, III, 2. Aufl., Stuttgart. — MOHR, E. (1935): Das Schaf der Insel Soay (Hebriden); Der Zool. Gart. N. F. 7. — MOHR, E. (1962): Furuvik, nördlichster Tierpark der Welt; Der Zool. Gart. N. F. **26**, 265–278. — MÜLLER, C. — siehe ELLENBERGER & MÜLLER. — OLOFSSON, S. (1957): Forna tiders fårhållning på Sydgotland; Svenska Fåravelsföreningens tidskrift, **37**. — RÖHRS, M. (1955): Zur Kenntnis von *Ovis ammon anatolica* Valenciennes, 1856; Zool. Anz. **154**, 8–16, 4 Abb. — SAELAND, J. (1930): Nya sauebok; Oslo. — Svenska Fåravelsföreningens tidskrift, 1931–1957, Jgg. 11–37. — WÅLSTEDT, L. (1933): Ullen och dess behandling; Form, Svenska Slöjdföreningens tidskrift, **29**.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. SVEN EKMAN, Uppsala, Skolgatan 12 B

Die Feldmaus, *Microtus arvalis* (PALLAS), im nordwestdeutschen Rekordwinter 1962/63

Von FRITZ FRANK

Aus dem Institut für Grünlandschädlinge der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Eingang des Ms. 22. 11. 1963

Wie aus Abb. 1 ersichtlich, war der Winter 1962/63 im nordwestdeutschen Flachland der drittkälteste der letzten 70 Jahre, in der Kältesumme nur übertroffen von den Wintern 1939/40 und 1946/47. Negative Auswirkungen auf die an milde Winter gewöhnte Lebewelt dieses Gebietes blieben dennoch überraschend gering, ja es zeigte sich, daß manche Arten in diesem strengen Winter offensichtlich günstigere Lebensbedingungen gehabt hatten als in normalen Wintern. Dies soll im folgenden am Beispiel der Feldmaus-Population der Wesermarsch [1] demonstriert werden, die seit Jahren unter regelmäßiger Fangkontrolle steht.

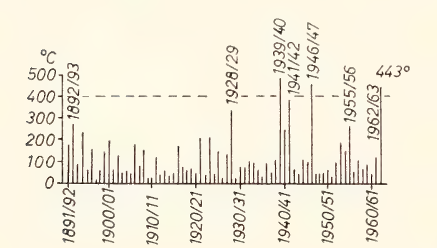


Abb. 1. „Kältesummen" (Summen aller mittleren Tagestemperaturen unter 0°) der Winter 1891/92 bis 1962/63 für Bremen. Verändert nach BÄTJER (1963)

1962 erstreckten sich die Fallenfänge bis zum 17. Dezember. Die Feldmaus-Population hatte sich bis dahin nur unwesentlich von einem langen „Tief" in den Jahren 1961/62 erholt (allgemein bis zu 5 % besetzte Fallen, nur ganz lokal bis zu 10 %) und die Fortpflanzung Anfang November beendet. So kam sie am 19. Dezember unter den Schnee, der bis zum 7. März 1963 liegen blieb. Am gleichen Tage wurden die Fallenkontrollen wieder aufgenommen und ergaben im Laufe des März in 2500 Fallentagen (à 24 Stunden) mit 6,9 % einen etwas höheren Besatz als im voraufgegangenen Herbst, während der Winter normalerweise eine erhebliche Bestands-Verminderung verursacht. Ähnlich hohe Fangzahlen liegen für das gleiche Gebiet nur aus dem März 1960 vor, der daher im folgenden als Vergleichsmonat und als Maßstab für die in klimatisch normalen Jahren herrschenden Verhältnisse herangezogen wird. Hier ist allerdings der Hinweis wichtig, daß die 1960 gewonnenen Körperlängen und -gewichte keineswegs besonders niedrig liegen, sondern im Gegenteil deutlich höher als im März der meisten anderen Jahre.

[1] Die in Abb. 1 und 2 verarbeiteten meteorologischen Daten beziehen sich auf Bremen, können aber infolge der geringen Enfernung ohne weiteres zur Charakterisierung der Verhältnisse in der Wesermarsch verwandt werden.

Körperwachstum

In Tab. 1 sind Körperlängen und Gewichte [2] der 1960 und 1963 im gleichen Gebiet überwinterten [3] Feldmäuse gegenübergestellt.

Tabelle 1

Gewicht und Körperlänge bei überwinterten Feldmäusen
(Body weight and length in *Microtus arvalis* after hibernation)
Golzwarden/Wesermarsch (NW-Germany)

		Kopf-Rumpf-Länge / Body length in mm										Gewicht / Body weight in Gramm				
		♂♂					♀♀					♂♂				
		n	min	max	$\bar{x}$	s^2	n	min	max	$\bar{x}$	s^2	n	min	max	$\bar{x}$	s^2
März	1960	78	79	94	*87,1*	14,93	54	74	90	*84,0*	12,87	78	12,2	19,4	*15,76*	3,257
März	1963	72	84	108	*97,9*	35,22	61	81	106	*94,3*	31,07	72	18,6	35,7	*26,44*	17,490
t-Test nach Cochran/Cox		$t = 8{,}91$; $t_{0{,}01\%} = 3{,}43$					$t = 8{,}91$; $t_{0{,}01\%} = 3{,}47$					$t = 5{,}70$; $t_{0{,}01\%} = 3{,}43$				

Schon das um mehr als 12 % höhere Mittel und die um 15 % bzw. 18 % höheren Maxima der KR-Längen zeigen, daß die Population 1963 beträchtlich großwüchsiger ist als 1960. Noch augenfälliger wird dies nach der Aufgliederung des Materials in KR-Längen-Klassen (Tab. 2 und 3). Schließlich liegt das Körpergewicht 1963 im Mittel um 68 % und im Maximum um 79 % höher als 1960, und das Minimum von 1963 deckt sich fast mit dem Maximum von 1960 (Tab. 1). Alle erwähnten Unterschiede sind statistisch hochsignifikant. Da die verglichenen Jahrgänge im jeweils vorhergehenden Herbst allenfalls eine umgekehrte Tendenz gezeigt hatten (1959 großwüchsiger als 1962), muß sich der erhebliche Größenunterschied der Märztiere während der Wintermonate herausgebildet haben, und zwar auf folgende Weise: Während die Population im Winter 1959/60 dem üblichen saisonalen Wachstumsstopp (Frank 1954, Frank u. Zimmermann 1957, v. Wijngaarden 1960, Reichstein 1960) unterlag, hat im Winter 1962/63 ein fast mit der warmen Jahreszeit vergleichbares Körperwachstum stattgefunden. Damit korrespondiert nun auch das folgende.

Wintervermehrung

Wie aus den schon genannten Arbeiten bekannt, ist das Wachstum der Feldmaus eng mit der sexuellen Aktivität gekoppelt. Solange diese nicht einsetzt, bleiben die Jungtiere halbwüchsig, und dies gilt vor allem für die im Spätsommer und Herbst geborenen, welche im wesentlichen die überwinternde Population bilden. Sie nehmen das Wachstum erst wieder auf, wenn im Frühjahr die sexuelle Aktivierung eingetreten

[2] Die völlig unterschiedlichen Fortpflanzungsverhältnisse beider Jahre lassen einen Gewichtsvergleich bei den Weibchen nicht zu.
[3] Aus dem 1963er Material wurden alle Jungtiere ausgeschieden, so daß von den Wintergeborenen nur jene miterfaßt sind, die bis zum März das Alterskleid erlangt hatten.

bzw. die Geschlechtsreife erlangt ist. Diesem für Norddeutschland normalen Gang der Dinge entsprechen auch die Verhältnisse im Winterhalbjahr 1959/60: Nachdem die Fortpflanzung zu Beginn des Oktobers beendet worden war, ruhten sie und das Körperwachstum den ganzen Winter über. Erst im Laufe des März beginnt die sexuelle Aktivierung der Männchen (Tab. 2), während bei den Weibchen erst Ende dieses Monats erste Anzeichen dafür erkennbar werden (Tab. 3).

Tabelle 2

Zustand der Gonaden bei überwinterten Feldmaus-Männchen
(State of gonads in males of *M. arvalis* after hibernation)
Golzwarden/Wesermarsch (NW-Germany)

KR (body length) in mm	März (March) 1960 Hodenbefund[1]				März (March) 1963 Hodenbefund[1]			
	n	0	1	2	n	0	1	2
76— 80	4	4	—	—				
81— 85	21	11	10	—	2	—	1	1
86— 90	40	20	18	2	6	1	2	3
91— 95	13	6	5	2	21	1	2	18
96—100					15	—	—	15
101—105					22	—	—	22
106—110					6	—	—	6
	78	41	33	4	72	2	5	65
				5%				90%

[1] Hodenbefund (state of testicle): 0 = inaktiv
1 = in Spermatogenese
2 = in voller Aktivität

Tabelle 3

Zustand der Gonaden bei überwinterten Feldmaus-Weibchen
(State of gonads in females of *M. arvalis* after hibernation)
Golzwarden/Wesermarsch (NW-Germany)

KR (body length) in mm	März 1960 Uterusbefund				März 1963 Uterusbefund			trächtig zum		
	n	inaktiv	aktiviert	trächtig	n	inaktiv	aktiviert	1. Mal	2. Mal	3. Mal
71— 75	1	1	—	—						
76— 80	7	7	—	—						
81— 85	28	28	—	—	5	—	1	3	1	—
86— 90	18	17	1	—	10	1	1	3	4	1
91— 95					17	—	3	5	8	1
96—100					23	—	—	7	12	4
101—105					5	—	—	—	4	1
106—110					1	—	—	—	—	1
	54	53	1	—	61	1	5	18	29	8
								30%	47%	13%
									90%	

Ganz anders die Population im März 1963! Beide Geschlechter stehen zu 90 % in Fortpflanzung (Tab. 2 und 3). Von den Weibchen sind 47 % schon zum 2. Mal und 13 % zum 3. Mal trächtig, wobei es sich aber um Mindestwerte handelt, da die Plazenta-Narben voraufgegangener Würfe bei hochträchtigen Weibchen bekanntlich kaum zu erkennen sind. Der erste Jahreswurf muß also spätestens Mitte Januar gesetzt worden sein. Dies ergibt sich auch daraus, daß unter den bei der Schneeschmelze trächtig bzw. säugend gefundenen Weibchen sowie voll geschlechtsreifen Männchen schon wintergeborene Jungtiere waren. Die Fortpflanzung bzw. sexuelle Aktivierung muß demnach sehr bald begonnen haben, nachdem die Population am 19. Dezember unter den Schnee kam.

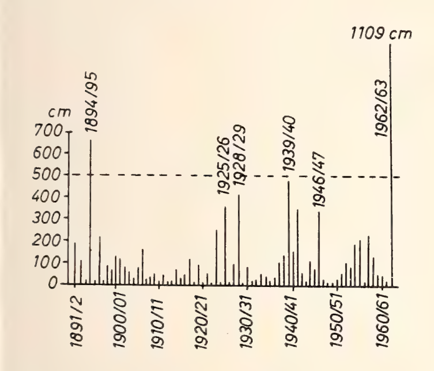


Abb. 2. Summen der täglichen Schneehöhen der Winter 1891/92 bis 1962/63 für Bremen. Verändert nach Bätjer (1963)

Während eine Wintervermehrung *freilebender* (nicht in Mieten etc. geschützt lebender) Feldmäuse andernorts schon belegt ist (z. B. aus den milden Wintern 1951/52 und 1958/59 für Brandenburg, Stein 1953, Zimmermann 1960, und 1958/59 für Belgien, Bernard 1960), ist sie in der seit 1951 unter lückenloser Kontrolle stehenden Wesermarsch-Population bisher niemals aufgetreten. Daß sie ausgerechnet in einem besonders strengen Winter zu einer offensichtlich regulären Erscheinung wurde, muß also an ganz ungewöhnlichen Umweltverhältnissen gelegen haben. Wie in Abb. 2 dargestellt, unterschied sich der Winter 1962/63 tatsächlich in einem Punkte grundsätzlich von allen seit langem vorhergegangenen: er brachte Nordwestdeutschland „die Schneedecke des Jahrhunderts“ (Bätjer 1963). 78 Tage lang lag eine geschlossene Schneedecke über dem Land, die normalerweise bis zu 25 cm Höhe erreichte, vielfach aber auch bis zu 50 cm und an Hindernissen bis zu 2 m aufgeweht worden war. Die Summe der täglichen Schneedeckenhöhen lag mehr als doppelt so hoch wie in jedem anderen Winter dieses Jahrhunderts.

Überwinterungsplätze

Daß diese für nordwestdeutsche Verhältnisse ungewöhnliche Schneedecke tatsächlich der ausschlaggebende Faktor für die Wintervermehrung der Feldmaus war, zeigt aber nicht nur der Vergleich mit den übrigen, schneearmen Wintern, sondern auch die ausgesprochen herdartige Verteilung der Population zur Zeit der Schneeschmelze. Eine stärkere Konzentration mit Wintervermehrung war vor allem dort nachzuweisen, wo der Schnee in Mulden, vor oder hinter Bodenerhebungen und anderen Windhindernissen sowie an überständiger Bodenvegetation (verwahrlostes Grünland!) zu überdurchschnittlicher Höhe aufgeweht worden war. Dagegen waren kaum Feldmäuse zu finden, wo der Wind die Schneedecke dünngeweht hatte. Die Tiere schienen also die sonst wegen ihrer Grundwasserferne bevorzugten Bodenerhebungen aller Art gemieden und sich in den normalerweise wegen zu großer Nässe gemiedenen Mulden konzentriert zu haben, in denen sich der meiste Schnee sammelte. Nach der Schneeschmelze erfolgte dann auch sogleich ein Umzug aus den nun unbewohnbar werdenden Mulden auf höher gelegene Stellen.

Für diese herdartige Verteilung der Population gibt es zwei Erklärungsmöglichkeiten. Einmal könnte sie sich aus einer anfangs gleichmäßigeren Verteilung passiv

entwickelt haben, indem nur an Örtlichkeiten mit hoher Schneelage Überlebensmöglichkeiten bestanden, während die unter eine ungenügende Schneedecke geratenen Tiere durch die Kälte ausgemerzt wurden. Zum anderen können die Tiere nach Bildung der Schneedecke an die Stellen mit hoher Schneelage umgesiedelt sein, was vielfach nur einen Umzug von der Höhe einer Bodenerhebung an deren Fuß erforderte, in anderen Fällen aber auch die Überwindung solcher Entfernungen, daß man dies einem so kleinen Tier bei Schnee und Kälte nicht ohne weiteres zutrauen möchte. So wird passive Selektion in großräumigem Maßstab sicher eine erhebliche (und sicher auch evolutionistisch bedeutungsvolle) Rolle gespielt haben, während auf kürzere Distanzen eine Umsiedlung erfolgt ist; denn vor dem Schneefall lebten in den später bewohnten schneereichen Bodenvertiefungen mit Sicherheit keine Feldmäuse.

Vor- und Nachteile des Lebens unter dem Schnee

Bemerkenswert ist natürlich, daß dieses „schneepositive" Verhalten von Tieren gezeigt wurde, die so gut wie ausnahmslos noch keine persönliche Erfahrung mit dem Schnee gemacht hatten. Entweder muß also auch der nordwestdeutschen Feldmaus (noch) eine entsprechende Erbkoordination eigen sein, oder die Tiere müssen die Vorteile des Lebens unter einer möglichst starken Schneedecke sehr schnell wahrnehmen. Diese sich für alle bodenbewohnenden Kleinsäuger ergebenden Vorteile dürften vor allem folgende sein:

Schutz vor *Kälte:* Unter einer Schneedecke von 20 cm und höher herrscht selbst bei strengem Frost eine recht gleichmäßige Temperatur von –1 bis –4° (Geiger 1961). *Schutz* vor *Nässe:* Während häufige Niederschläge und das Steigen des Grundwasserspiegels den Wesermarsch-Feldmäusen in normalen Jahren sehr zu schaffen machen, traten sie im Winter 1962/63 überhaupt nicht als mortalitätssteigernde Faktoren in Erscheinung. *Konservierung* der *Nahrung:* Während die Bodenvegetation in normalen Jahren durch Kahlfröste zum Absterben gebracht wird und damit ein sehr minderwertiges Futter darstellt, kam sie 1962/63 noch grün unter den Schnee und wurde durch ihn den ganzen Winter über als relativ hochwertige Nahrung konserviert. Sie blieb den ganzen Winter über leicht zugänglich, da sich gerade an den von der Feldmaus bevorzugten Überwinterungsplätzen (infolge der Vegetation) ausgedehnte Hohlräume zwischen Boden und Schneedecke bildeten. *Schutz* vor *Feinden:* Das Leben unter der Schneedecke beugt Verlusten durch Flugfeinde weitgehend vor und erschwert auch den Bodenfeinden das Beutemachen.

Wie das Resultat beweist, werden diese Vorteile nicht durch die mit dem Leben unter dem Schnee verbundenen Nachteile aufgewogen. Einer dieser Nachteile dürfte in einer gewissen, aber infolge der starken Hohlraumbildung zwischen Boden und Schneedecke geminderten Erschwerung der Beweglichkeit bestehen. Gravierender ist sicher der *Lichtmangel* unter dem Schnee. Nach Geiger (1961) beträgt die Lichtdurchlässigkeit des Schnees je nach Beschaffenheit (Dichte, Feuchtigkeit, Verschmutzung usw.) bei einer Höhe von 10 cm 10 bis 40%, 15 cm 4 bis 22%, 20 cm 1 bis 14%, 25 cm 0 bis 9%, 30 cm 0 bis 5%, 35 cm 0 bis 3%, 40 cm 0 bis 2% und ab 45 cm 0%. Dies bedeutet, daß die Wesermarsch-Feldmäuse im Winter 1962/63 im Höchstfalle noch 10% des Tageslichtes erhielten, vielfach und gerade an den wegen hoher Schneelage bevorzugten Überwinterungsplätzen aber im Dauerdunkel lebten. Daß die Population auf die Bildung einer geschlossenen und permanenten Schneedecke dennoch mit allgemeiner sexueller Aktivierung und Wiederaufnahme des Körperwachstums reagierte und auch die unter dem Schnee geborenen Jungtiere ein fast sommergleiches Körperwachstum und entsprechend frühe Geschlechtsreife zeigten, dürfte erneut beweisen, daß dem Faktor Licht nicht jene ausschlaggebende Bedeutung für Körperwachstum und Reproduktion zukommt, die manche Autoren ihm beigemessen haben

und auch neuerdings noch beimessen. Nahrung, Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse spielen jedenfalls eine entscheidendere Rolle.

Wirkung der Schneeschmelze

Die Feldmaus bestätigt hier im übrigen auch nur, was wir bereits von den Lemmingen wissen, wie ihre Reaktionen auf diesen „arktischen" Winter überhaupt unübersehbare Parallelen zum Winterverhalten dieser Nordländer aufweisen (Kalela 1961, Frank 1962). Dies bezieht sich nicht nur auf die Auswahl der Überwinterungsplätze sowie das Körperwachstum und die Fortpflanzung unter dem Schnee, sondern auch auf die Krise, in welche die Population ganz offensichtlich infolge der außerordentlich rasch ablaufenden Schneeschmelze geriet. Der so plötzliche Verlust der schützenden Schneedecke, das der Witterung Wiederausgesetztsein und die Notwendigkeit einer Umsiedlung aus den schneereichen, aber nun rasch zu naß werdenden Tieflagen auf höhere und damit trockenere Stellen wirkten sich so belastend aus, daß das Gros der zu dieser Zeit noch der mütterlichen Pflege bedürftigen Nestlinge offensichtlich zugrunde ging. Jedenfalls fehlte diese Altersklasse in den späteren Fallenfängen so gut wie völlig, und die Population erholte sich nur allmählich von diesem Rückschlag.

Das Verhalten anderer Kleinsäuger

Hinsichtlich *anderer Kleinsäuger* konnten im März 1963 folgende Zufallsbeobachtungen gemacht werden: die zusammen mit den Feldmäusen gefangenen Waldspitzmäuse *(Sorex araneus)* kamen sexuell inaktiv unter dem Schnee hervor und wichen in ihren Maßen und Gewichten nicht von den im März anderer Jahre gefangenen ab, so daß ihre Lebensbedingungen in diesem harten Winter nicht schlechter als in normalen Wintern gewesen sein dürften. Vereinzelte zusammen mit den Feldmäusen gefangene Waldmaus-Männchen *(Sylvaemus sylvaticus)* hatten zur Zeit der Schneeschmelze voll aktive Gonaden, ebenso die Waldmäuse im Stadtgebiet von Oldenburg, wo im März außerdem selbständige Jungtiere gefangen wurden, die spätestens im Februar geboren sein mußten. Auch die Waldmäuse hatten sich also unter dem Schnee vermehrt und waren gegenüber andern Jahren ausgesprochen großwüchsig und schwer. Letzteres gilt auch für die im Stadtgebiet von Oldenburg gefangenen Rötelmäuse *(Clethrionomys glareolus)*, deren sexuelle Aktivität allerdings erst nach der Schneeschmelze einsetzte.

Summary

„The snow cover of the century" (Fig. 2) covered the lowland of Northwestern Germany during the winter 1962/63, which was the coldest but two during the last seventy years (Fig. 1). The Continental Field Vole population of the Weser Marsh responded to this in an exceptional and unexpected manner largely corresponding to the winter behaviour of the arctic lemmings.

While the voles normally prefer the higher places of their habitat, preserving them from being flooded by rain or ground water, in 1962/63 they settled preferably in hollows, before or behind rising ground, or other hindrances for the wind where snow had been accumulated.

While growth is normally stopped in autumn and continued not until spring, in 1962/63 it was apparently resumed in December soon after the formation of the snow cover. For the animals were significantly bigger and 68 % heavier, when they "reappeared" after the melting of the snow than voles at the same time in normal years (Tab. 1, see also the different distribution of the body length classes in Tab. 2 and 3).

While winter reproduction had never been observed in the Weser Marsh population during the previous eleven (and mostly mild!) winters, in 1962/63 sexual activity was resumed in December after the formation of the snow cover and contemporaneously with the resumption

of growth. After the melting of the snow 90 % of the adult males as well as females were in reproduction (Tab. 2 and 3), and 47 % of the females were pregnant for the second time, and 13 % (at least!) for the third time, so that the first litter under snow must have been born in the midst of January at latest. Correspondingly, winter-born animals were already in reproduction (pregnant or even nursing) in the moment of the melting of the snow.

Since growth and reproduction under snow took place in permanent darkness for the most part, light cannot be of such a decisive importance for growth and reproduction as this has often been assumed. Food, temperature, and dryness are apparently of greater influence.

The melting of the snow caused a distinct crisis of the population, due to the sudden exposure to all weather conditions and to the necessity of a resettlement from the low situated winter quarters, quickly becoming wet and unhabitable, to higher places. Thus the main body of those nestlings which were yet dependent on maternal care during this time perished.

Accident findings showed that *Sylvaemus sylvaticus* behaved like *Microtus arvalis* concerning growth and reproduction under snow, while *Clethrionomys glareolus* and *Sorex araneus* became sexually active first after the melting of the snow.

Literatur

Bätjer, D. (1963): Seit 70 Jahren der drittkälteste Winter; Landw. bl. Weser-Ems **110**, 542–543. — Bernard, J. (1960): Note sur la reproduction en hiver du campagnol des champs, *Microtus arvalis* (Pallas); Z. Säugetierkde. **25**, 91–94. — Frank, F. (1954): Beiträge zur Biologie der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas). Teil I: Gehegeversuche; Zool. Jb. (Syst.) **82**, 354–404. — Frank, F. (1962): Zur Biologie des Berglemmings, *Lemmus lemmus* (L.). Ein Beitrag zum Lemming-Problem; Z. Morphol. Ökol. Tiere **51**, 87–164. — Frank, F., und Zimmermann, K. (1957): Über die Beziehungen zwischen Lebensalter und morphologischen Merkmalen bei der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas); Zool. Jb. (Syst.) **85**, 283–300. — Geiger, R. (1961): Das Klima der bodennahen Luftschicht. 4. Auflage; Braunschweig. — Kalela, O. (1961): Seasonal change of habitat in the Norwegian Lemming, *Lemmus lemmus* (L). Ann. Acad. Sc. Fennicae, Serie A IV., Nr. 55. — Reichstein, H. (1960): Untersuchungen zum Wachstum und zum Fortpflanzungspotential der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas 1778); Dissertation, Humboldt-Univ. Berlin. — Stein, G. H. W. (1953): Über Umweltabhängigkeiten bei der Vermehrung der Feldmaus, *Microtus arvalis;* Zool. Jb. (Syst.) **81**, 527–547. — Wijngaarden, A. v. (1960): The population dynamics of four confined populations of the Continental Vole *Microtus arvalis* (Pallas); R. I. V. G. N. Mededeling Nr. 84. — Zimmermann, K. (1960): Wintervermehrung der Feldmaus *(Microtus arvalis)* bei Potsdam-Rehbrücke 1958/59; Z. Säugetierkde. **25**, 94–95.

Anschrift des Verfassers: Dr. Fritz Frank, 29 Oldenburg, Philosophenweg 16

Zur Kenntnis von *Micropotamogale lamottei* Heim de Balsac, 1954. I.

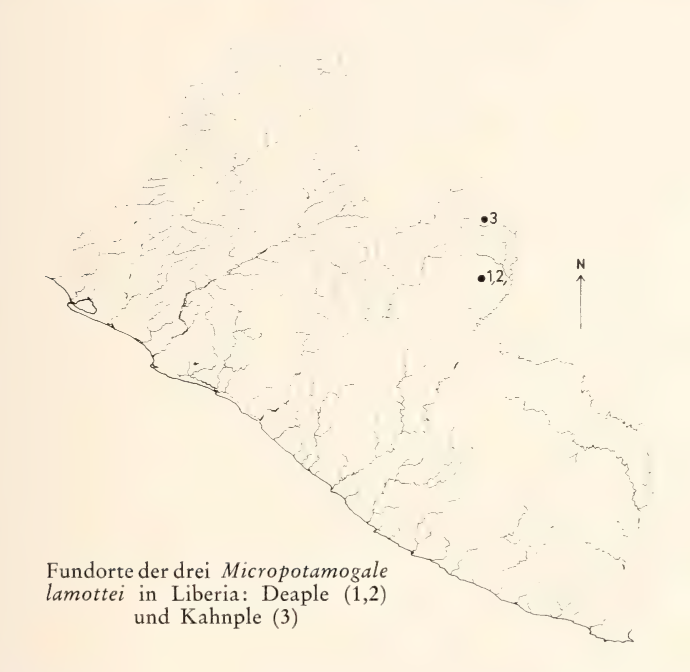
Aus dem Dr. Senckenbergischen Anatomischen Institut der Universität Frankfurt am Main
Direktor: Professor Dr. D. *Starck*

Von Hans-Jürg Kuhn

Eingang des Ms. 15. 10. 1963

Die beiden kleinen, vor noch nicht zehn Jahren entdeckten Verwandten der Otterspitzmaus *(Potamogale velox* du Chaillu, 1860) sind in den letzten Jahren Gegenstand mehrerer Untersuchungen gewesen: Guth, Heim de Balsac & Lamotte (1959, 1960) beschrieben an Hand von fünf aus der Gegend der Nimba-Berge stammenden Jungtieren *Micropotamogale lamottei* Heim de Balsac, 1954 genauer; Verheyen

(1961) stand eine erwachsene männliche *Mesopotamogale ruwenzorii* (DE WITTE & FRECHKOP, 1955) zur Verfügung, der er ausführliche Arbeiten, besonders über die Muskulatur widmete. RAHM (1961) hielt eine *Mesopotamogale* für einige Zeit in



Fundorte der drei *Micropotamogale lamottei* in Liberia: Deaple (1,2) und Kahnple (3)

Gefangenschaft und konnte viele Beobachtungen über das Verhalten des Tieres machen. Er berichtete auch zusammenfassend über die bis dahin gesammelten *Mesopotamogale,* es waren sechzehn Exemplare (RAHM 1960, 1961).

Da von *Micropotamogale lamottei* bisher nur sieben Jungtiere bekannt geworden sind (HEIM DE BALSAC, 1961, mündlich), möchte ich an Hand zweier erwachsener männlicher Tiere die Beschreibung der Art in einigen Punkten ergänzen.

Herrn Dr. HANS HIMMELHEBER, Heidelberg, danke ich herzlich für eine aus Deaple, Liberia, stammende junge männliche *Micropotamogale.* Herrn Professor H. HEIM DE BALSAC, Paris, und Herrn Dr. W. N. VERHEYEN, Gent, danke ich vielmals für die leihweise Überlassung eines Jungtieres von *Mesopotamogale ruwenzorii* und eines Schädels derselben Art, Herrn Dr. M. RÖHRS für drei vom Zoologischen Institut Hamburg entliehene Schädel von *Potamogale velox* aus Angola und den Herren Dr. H. SCHRÖDER und Dr. R. BOTT vom Senckenberg-Museum in Frankfurt für die Bestimmung der Insektenreste im Darm der ersten *Micropotamogale* und der am Fundort des zweiten Tieres vorkommenden Krabben.

Verbreitungsgebiet

Am 25. 10. 1960 brachte mir ein Liberianer die erste *Micropotamogale* (A. 320) frischtot nach Deaple (Saniquellie-District, Central Province of Liberia). Dort erhielt HIMMELHEBER wenig später auch das oben erwähnte Jungtier (A. 494). Das zweite erwachsene Männchen bekam ich am 4. 4. 1963 lebend bei Kahnple (ebenfalls Saniquellie-District) (Abb. 1—3).

Micropotamogale lamottei ist früher in Liberia nicht gefunden worden. Die beiden Orte Deaple und Kahnple liegen aber innerhalb des Teiles von Nordliberia, von dem



Abb. 1–3. Micropotamogale lamottei, B. 1227, lebend, 4. 4. 1963

GUTH et al. (1959) vermuten, daß er zum Verbreitungsgebiet der Art gehört. Den Einheimischen ist das Tier auch weiter zur Küste hin gut bekannt.

Durch die neueren Funde von RAHM (1961) hat sich das bekannte Verbreitungsgebiet von *Mesopotamogale ruwenzorii* wesentlich vergrößert. Es würde nicht überraschen, wenn die eine oder andere Form auch in weitabliegenden Gegenden gefunden würde. So ist zum Beispiel nicht ganz ausgeschlossen, daß die Einwohner Assumbbos (Kamerun), die nach SANDERSON (1940) eine schwarze und eine weiße (= weißbäuchige?) Otterspitzmaus unterscheiden, *Potamogale velox* und eine andere Art kennen. In den Putu-Mountains (Eastern Province of Liberia) unterscheiden die Krahn-Leute drei verschiedene „Otter"-Arten, von denen die kleinste weißbäuchig und hausrattengroß sein und winzige Augen haben soll. Leider konnte ich bei einem kurzen Aufenthalte in den Putu-Mountains keines dieser Tiere finden.

Lebensraum

Deaple und Kahnple liegen in hügeligem, von sekundärem Walde bedeckten Gelände, in dem es sehr viele kleine Bäche und große Sumpfflächen gibt. Jährlich brennen die Gio-Bauern neue Farmen in den Wald, auf welchen im Verlaufe der darauffolgenden Jahre der Wald wieder aufwächst. *Micropotamogale lamottei* B. 1227 wurde etwa fünf Kilometer östlich von Kahnple in einem vorjährigen Reisfelde lebend gefangen. Hier waren verschiedene Sumpfpflanzen, Gräser und Farne nach der Reisernte schon bis zu einer Höhe von etwa einem Meter herangewachsen und bedeckten den sumpfigen Boden sehr dicht. Mehrere kleine, langsam fließende Rinnsale waren bis 25 cm tief und ebenfalls bewachsen. Nur um die einzeln im Felde stehengebliebenen Palmen und Baumstümpfe sank man nicht in den nassen Boden ein. Erst einige hundert Meter unterhalb des Feldes im Sekundärwalde der Umgebung fanden sich tiefe Bäche und offene Wasserflächen.



Abb. 4. Fundstelle von *Micropotamogale lamottei* B. 1227, 7. 4. 1963. Reisfeld des Vorjahres in Sumpfgelände, im Hintergrund Sekundärwald.

Beim Versuch, weitere *Micropotamogale* zu fangen, umstellten die Gio-Leute das Sumpfgebiet und hieben die Vegetation mit ihren Messern dem Boden nahe ab. So wurden mehrere andere Kleinsäuger auf einen in der Mitte stehenden Baumstumpf zugetrieben und gefangen: *Oenomys hypoxanthus ornatus* Thomas, 1911; *Dasymys incomtus rufulus* Miller, 1900; *Sylvisorex megalura* (Jentink, 1888); *Crocidura poensis schweitzeri* Peters, 1877, und die seltene *Crocidura nimbae* Heim de Balsac, 1956. Leider fand sich keine *Micropotamogale* mehr. Eine kleine Landkrabbe, *Sudanonautes pelii* Herklots, 1861, war hier recht häufig. Bei den größeren Tieren war der Querdurchmesser des Cephalothorax etwa 5 cm. Es wimmelte von sehr kleinen Anura, von den verschiedensten Odonata und im Wasser von deren Larven.

Die 1960 bei Deaple gesammelte erwachsene *Micropotamogale* war am Ende der Regenzeit in eine Fischreuse geraten, die in einem flachen Bache aufgestellt worden war. Die Gios sagen, daß zur Zeit des „diamond-rush" vor wenigen Jahren viele „beamo" (bea = Otter, mo = Ratte) in die Löcher der Diamantengräber gefallen seien.

Einige Beobachtungen am lebenden Tiere

Als ich B. 1227 morgens erhielt, war das Tier recht schmutzig und ich setzte es zunächst ins Wasser. Hier strampelte das zuvor ruhige Tier anscheinend recht hilflos an der Oberfläche und stieß etwa alle zwei Sekunden einen hohen, scharfen und lauten Schrei aus. Darauf wurde es in eine mit Zellstoff reichlich ausgelegte Dose gesetzt. Sofort begann es, sein Fell an dieser Unterlage abzureiben. Damit auch der Rücken erreicht wurde, mußte sich die *Micropotamogale* manchmal fast auf die Seite legen. Abwechselnd damit wurden die Kopf- und Körperseiten mit dem Hinterfuß gebürstet; hierbei mögen die Krallen der verwachsenen zweiten und dritten Zehen eine wesentliche Rolle

gespielt haben, erkennen konnte man das aber nicht, weil die Putzbewegungen viel zu schnell ablaufen. Als es einigermaßen trocken war, verkroch sich das Tier unter dem Zellstoff und schlief. Als es später beim Öffnen der Dose wieder geweckt wurde, reckte es seinen Kopf unter wiegenden Seitwärtsbewegungen gegen die Öffnung der Dose und bewegte in gleichmäßigem Rhythmus all seine Vibrissen vor und zurück. Die kleinen Augen glänzten schwarz; sie waren weiter geöffnet, als ich das nach den toten Tieren für möglich gehalten hätte. Aus der Dose genommen war das Tier erst erstaunlich „zahm" und protestierte nur unter zwitschernden Lauten heftig dagegen, daß es, um photographiert zu werden, mit einem Faden über der linken Ferse festgebunden wurde. Als es später zufällig mit einer Kopfseite den Rand einer Dose berührte, verbiß es sich plötzlich so heftig in diesen, daß das Blech knirschte, und ließ auch nicht los, als es hochgehoben wurde und die etwa 300 g schwere Dose an seinen Zähnen hing. Mir schien etwas größere Distanz im Umgang mit dem Tierchen ratsam, und ich glaubte den Gios, die *Micropotamogale* für ein „very strong meat" halten.

Nahrung

Alle Otterspitzmäuse sind auf Süßwasserkrabben spezialisiert. Neben dem komplizierten Umdrehen der Krabben auf den Rücken zeigt dies ein von Rahm beschriebenes Verhaltensmerkmal: wenn es einer Krabbe gelingt, eine *Mesopotamogale* mit ihren Scheren zu fassen, so bleibt diese absolut ruhig und bewegungslos, bis die Krabbe von selbst losläßt. Im Magen aller untersuchter *Potamogale* wurden hauptsächlich Krabben gefunden, daneben auch Wasserinsekten, Frösche usw. Auch im Darm unserer *Micropotamogale* A. 320 fanden sich reichlich Reste von nicht näher bestimmbaren Krabben. Es mag sich um die am Fundorte von B. 1227 in großer Zahl lebenden *Sudanonautes pelii* handeln. Merkwürdigerweise war der letzte Abschnitt des Enddarmes prall mit Köpfen, Beinen und anderen Resten großer Ameisen (Formicariidae) gefüllt. Im Magen fanden sich Schuppen und Gräten von Fischen, die wohl erst in der in flachem Wasser aufgestellten Reuse gefressen wurden, in der A. 320 gefangen wurde. Nach den Erfahrungen an anderen Insektivoren läßt sich aus den in Gefangenschaft angenommenen Nahrungsmitteln (Rahm, 1961) nicht ohne weiteres auf die in Freiheit erbeuteten Futtertiere schließen. Jedenfalls dürfte es zum Beispiel *Micropotamogale* schwerfallen, in offenem Wasser Fische zu erbeuten.

Maße und Gewichte

Die beiden größten von Guth et al. (1959) beschriebenen *Micropotamogale* waren insgesamt 22 cm lang, ihre dritten Molaren waren noch nicht durchgebrochen. Unsere beiden Tiere A. 320 und B. 1227 sind je 26 cm lang, die dritten Molaren sind durchgebrochen. Zumindest A. 320 hat den Zahnwechsel hinter sich und ist voll erwachsen. In allen Körpermaßen stimmen die beiden Tiere weitgehend überein. Das erwachsene Männchen von *Mesopotamogale ruwenzorii* Verheyens ist demgegenüber nur wenig größer; es hat eine Kopfrumpflänge von 165 mm. *Potamogale* ist viel größer und schwerer; Allen (1922) gibt für sie Kopfrumpflängen von 297 bis 347 mm an (Abb. 5).

	Kopf-Rumpf-Länge mm	Schwanz mm	Ohr mm	Hinterfuß mm	Gewicht g
A. 320 (25. 10. 1960; Deaple)	147	111	12,5	20	68
B. 1227 (4. 4. 1963; Kahnple)	151	109	12	20,5	60

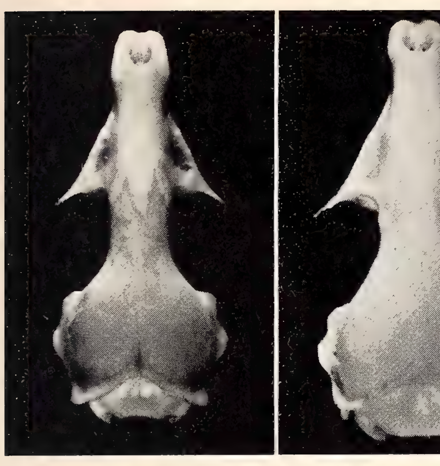
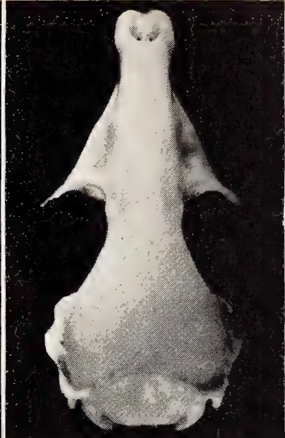
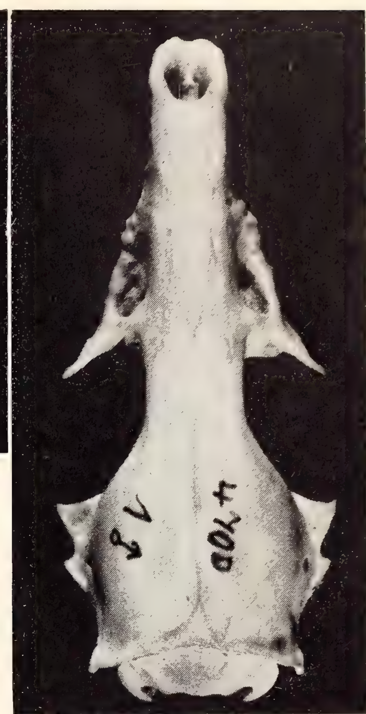




Abb. 5. Schädel je eines erwachsenen ♂ von *Micropotamogale lamottei* (A. 320; links), *Mesopotamogale ruwenzorii* (Verheyen; Mitte) und *Potamogale velox* (Hamburg 4700; rechts) zum Größenvergleich; alle in gleichem Maßstab (1,46 ×)

Äußere Merkmale

Bedingt durch ähnliche Farbe und Struktur des Haarkleides gleichen sich *Mesopotamogale* und *Micropotamogale* auf den ersten Blick sehr, während die viel größere, weißbäuchige und langohrige *Potamogale velox* deutlich abseits steht. Bei genauerem Hinsehen stellt man aber auch zwischen den beiden kleinen Arten erhebliche Unterschiede fest: *Mesopotamogale* hat einen viel längeren und kräftigeren Schwanz, größere und mit Schwimmhäuten versehene Füße und einen im Verhältnis zum Körper etwas kleineren, im Schnauzenteil schmaleren und mit kürzeren Vibrissen besetzten Kopf als *Micropotamogale.*

Charakteristisch für alle Otterspitzmäuse ist der vom Nerz bekannte Glanz des dunkel schwarzbraunen Felles der Oberseite, der durch die apikal abgeflachten Deckhaare hervorgebracht wird (Toldt, 1935). Das kürzere Unterhaar steht sehr dicht; Verheyen (1961) fand bei einer jungen *Micropotamogale lamottei* 6500 bis 8000 Haare pro Quadratzentimeter der Rückenmitte. Zwischen den beiden Haartypen finden sich alle Übergänge. Basal sind alle Haare der uns vorliegenden *Micropotamogale* bis zu einer Länge von 3 bis 4 mm grau, die Deckhaare der Rückenmitte sind bei den erwachsenen Tieren um 11 mm lang.

Auch in der Färbung der Unterseite stimmen die erwachsenen Tiere ganz mit der Beschreibung überein, die Guth et al. für die jungen *Micropotamogale* geben. Es finden sich einzelne depigmentierte Haarspitzen, die dem Fell einen silbrigen Schimmer geben. Dieser ist am trockenen Fell viel auffälliger als beim nassen, besonders ausgeprägt ist er um die Schwanzwurzel, wo einzelne, apikal pigmentlose Haare bis zu 15 mm lang sind und leicht abstehen, ferner dort, wo das lange Haar des Rückens und des Bauches an den kurzbehaarten Händen und Füßen endet, schließlich an der Unterseite des Kopfes, wo

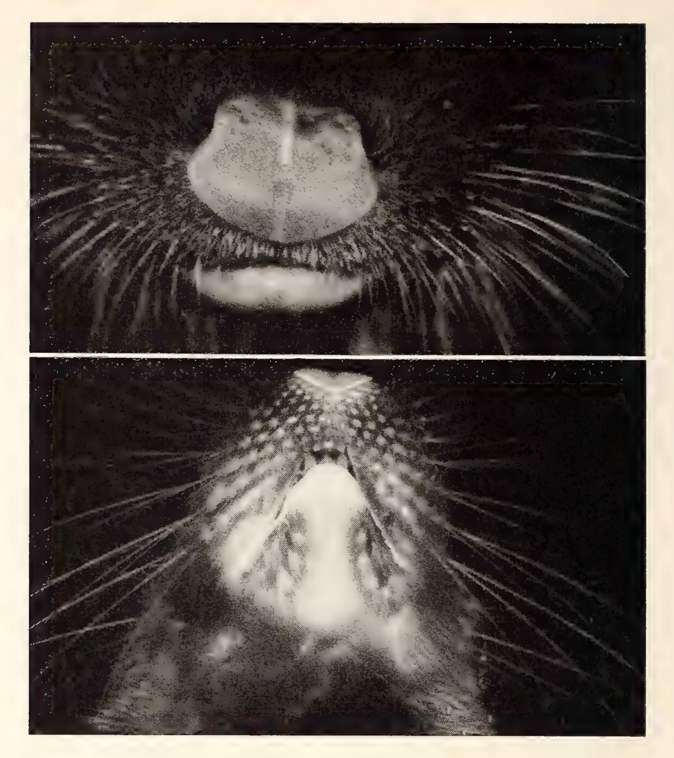


Abb. 6. Micropotamogale lamottei ♂, iuv. (A. 494), Rhinarium und Vibrissen von vorne und von ventral

durch das kurze Haar auch die helle Haut durchscheint. Dieser helle Anflug der Unterseite ist bei A. 320 stärker ausgeprägt als bei B. 1227.

Der Schwanz ist proximal so wie der Rumpf dicht behaart, distal von diesen etwa 1,5 cm ist er von einzelnen eng anliegenden, etwas steiferen und regellos angeordneten um 5 mm langen Haaren bedeckt, welche dorsal dunkler sind als ventral.

In der Anordnung der Vibrissen entsprechen unsere Tiere der Beschreibung, die Verheyen gegeben hat. Wir finden auf jeder Seite ein Tasthaar über dem Auge, eines median vom Kieferwinkel, eine sagittale Reihe von vier Tasthaaren entlang dem Unterkieferast[1], eine frontal verlaufende Reihe von vier Vibrissen, welche die Verbindungslinie von Mundwinkel und Ohr etwa in der Mitte schneidet, und die große Gruppe der Bart-Tasthaare, welche mit ihren Wurzeln und der zugehörigen Muskulatur die Oberlippe aller Otterspitzmäuse weit auftreiben und dem Maule das typische „hai-artige“ Aussehen geben. Diese Tasthaare stehen in 11 bis 13 sagittalen, nach vorne konvergierenden Reihen, innerhalb jeder Reihe nehmen sie von vorne nach hinten an Länge zu. Die längsten Vibrissen sind die am meisten lateral und caudal stehenden, bei B. 1227 erreichen sie eine Länge von 28 mm.

Das verhornte Rhinarium ist für alle Otterspitzmäuse sehr charakteristisch. Die von Verheyen an je einer *Micropotamogale* und *Mesopotamogale* festgestellten Unterschiede in der Form dieses Nasenschildes werden sich, wenn von beiden Gattungen mehr Material vorliegt, vielleicht nicht als beständig erweisen: die uns vorliegende junge *Mesopotamogale* hat einen Nasenschild, der im Umriß und der durchgehenden

[1] Verheyen spricht von „deux séries longitudinales de ramales“; er hat wohl versehentlich in Abweichung von seinen übrigen Angaben in diesem Falle die rechte und die linke Reihe addiert.

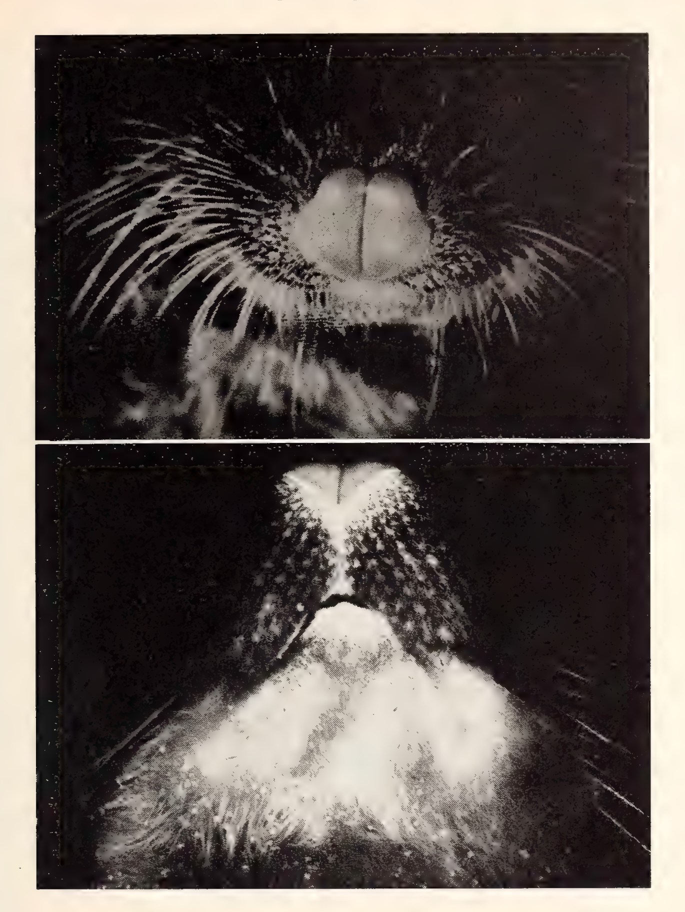


Abb. 7. Mesopotamogale ruwenzorii ♂, subad. (Verheyen): Kopf (Rhinarium und Vibrissen) von vorn und von ventral

medianen Furche ganz der Abbildung entspricht, die Verheyen nach einer jungen *Micropotamogale* anfertigte, und eine unserer erwachsenen *Micropotamogale* (B. 1227) gleicht im Umriß des Nasenschildes am ehesten Verheyens erwachsener *Mesopotamogale.* Bei den beiden erwachsenen *Micropotamogale* mißt das verhornte Rhinarium: 4,8 (Höhe) mal 6,2 (Breite) mm bei A. 320 und 5,0 mal 6,5 mm bei B. 1227. Die Nasenöffnungen liegen bei allen Otterspitzmäusen oben lateral hinter dem Schild und können verschlossen werden.

Das äußere Ohr der erwachsenen *Micropotamogale* ist länger als das der Jungtiere von Guth et al. und überragt die umliegenden Haare deutlich (Abb. 8). Im einzelnen ist die Form des Ohres bei unseren drei Tieren individuell recht verschieden, entspricht aber etwa der Zeichnung Verheyens und ist damit deutlich die bei den beiden größeren Arten gefundenen.

Unter den Sinnesorganen der Otterspitzmäuse spielt das Auge sicher eine untergeordnete Rolle. Cei (1946) zeigte, daß es bei *Potamogale velox* sehr klein ist. Der größte Durchmesser eines Augapfels von *Micropotamogale lamottei* (A. 320) beträgt etwa 1,5 mm. Wir haben ihn in Serie geschnitten. Leider war er nicht so frisch fixiert worden, daß noch eine einwandfreie histologische Untersuchung möglich gewesen wäre. Es fand sich aber nichts, was auf ein Abweichen von den Befunden Ceis an *Potamogale*



Abb. 8. Micropotamogale lamottei, Kopf von der Seite: ♂ ad. (A. 320) oben, ♂ iuv. (A. 494) unten

velox hinweisen würde. Die Augenspalte mißt bei den fixierten Tieren ziemlich genau einen Millimeter.

Verheyen hat die Hand- und Fußflächen der drei Arten gut abgebildet. Bei allen fällt die Syndaktiylie der zweiten und dritten Zehe auf. *Mesopotamogale* hat besonders große Hände und Füße, die Finger und Zehen sind durch Schwimmhäute verbunden. Funktionell wird dieser Ruderapparat noch durch randständige Borstensäume vergrößert. Am wenigsten spezialisiert erscheinen die Hände und Füße von *Micropotamogale* (Abb. 9).

Potamogale hat einen sehr großen, muskulösen, seitwärts abgeplatteten Ruderschwanz. Nach den Bildern von Rahm (1961) spielt auch der kräftige Schwanz von *Mesopotamogale* beim Schwimmen eine Rolle, er ist aber seitlich nur ganz wenig komprimiert. Der Schwanz von Verheyens *Mesopotamogale* hat an der Wurzel einen Umfang von 35 mm (gegenüber etwa 100 mm bei *Potamogale velox).* Die Schwänze unserer erwachsenen *Micropotamogale* sind genau wie bei *Mesopotamogale* seitlich nur leicht abgeplattet, sie sind aber relativ viel kürzer und haben an der Wurzel nur einen Umfang von etwa 25 mm. Eine Felderung der Schwanzhaut, wie sie Verheyen beobachtete, konnten wir bei keiner unserer *Micropotamogale* sehen.



Abb. 9. Hand- und Fußflächen: *Micropotamogale lamottei* ♂ iuv. (A. 494), rechte Hand (rechts Mitte) und linker Fuß (rechts unten), *Mesopotamogale ruwenzorii* ♂ subad. (VERHEYEN), linke Hand (oben), rechts oben Ulnaransicht der linken Hand mit Saum der steifen Borsten; linker Fuß (links unten)

Gebiß

Das vollständige Ersatzgebiß von *Micropotamogale lamottei* war bisher noch nicht bekannt. Es soll deshalb genauer besprochen und mit dem Milchgebiß und dem Gebiß von *Potamogale* verglichen werden. Die einzelnen Höcker des Otterspitzmauszahnes

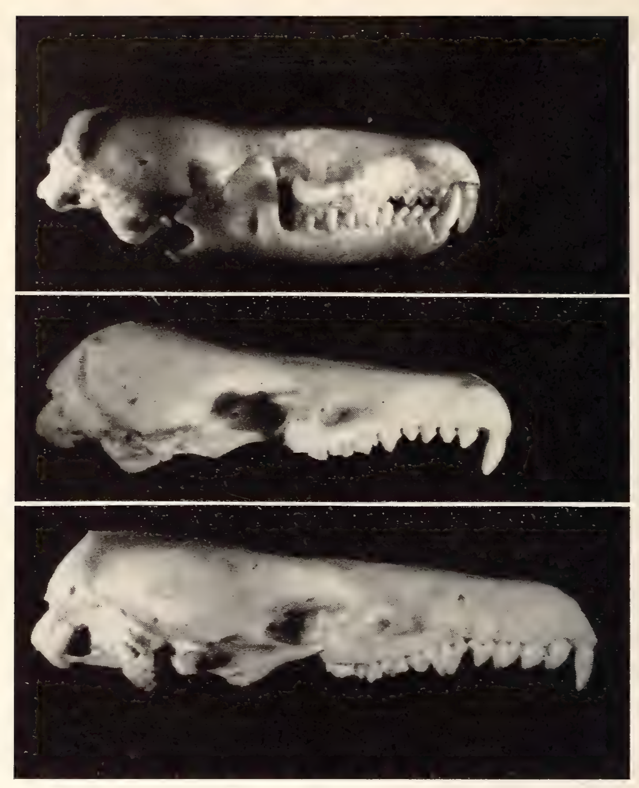


Abb. 10. Seitenansicht des Schädels von: *Micropotamogale lamottei* ♂ (A. 320) oben; *Mesopotamogale ruwenzorii* ♂ (VERHEYEN) Mitte (beide 1,6 ×); *Potamogale velox* ♂ (Hamburg 4700) (1,2 ×) unten

werden in der Literatur mit ganz verschiedenen Namen bezeichnet: HEIM DE BALSAC (1954) nennt die Molaren von *Micropotamogale* zalambtodont, „avec paracone et métacône réunis"; GUTH et al. (1959) nennen den Haupthöcker der oberen Molaren einen „protocône au sens de GREGORY, OSBORN, LECHE" oder einfach „zalambdocône". Tatsächlich handelt es sich, wie wir unten sehen werden, um einen Paraconus (Abb. 10 bis 13).

VANDEBROEK (1961) stellte auf vier Tafeln ausgezeichnete Photographien einzelner Zähne von *Potamogale* zusammen. Auf diese sei zum Verständnis des folgenden verwiesen. Um einen Vergleich mit den Abbildungen VANDEBROEKS und eine genaue Bezeichnung der buccalen, aus dem Cingulum hervorgegangenen Höcker der oberen Molaren zu ermöglichen, folgen wir bei der Beschreibung der Otterspitzmauszähne der Nomenklatur VANDEBROEKS.[2]

[2] Gegenüberstellung der Nomenklatur OSBORNS und VANDEBROEKS:

Oberkiefer

OSBORN		VANDEBROEK
Parastyl	=	Mesiostyl
Paraconus	=	Eoconus
Metaconus	=	Distoconus
Metastyl	=	Distostyl
Protoconus	=	Epiconus

Unterkiefer

OSBORN		VANDEBROEK
Parastylid	=	Mesiostylid
Paraconid	=	Mesioconid
Protoconid	=	Eoconid
Hypoconid	=	Teloconid
Hypoconulid	=	Distostylid
Metaconid	=	Epiconid

Abb. 11. Schädelansicht von ventral: *Micropotamogale* (links), *Mesopotamogale* (Mitte) (beide 1,8 ×), *Potamogale* (rechts) (1,3 ×); alle Tiere wie Abb. 10

Bei allen Otterspitzmäusen wird das vollständige Gebiß aus 3 Incisivi, 1 Caninus, 3 Praemolaren und 3 Molaren in jeder Kieferhälfte gebildet, insgesamt haben sie also 40 Zähne.

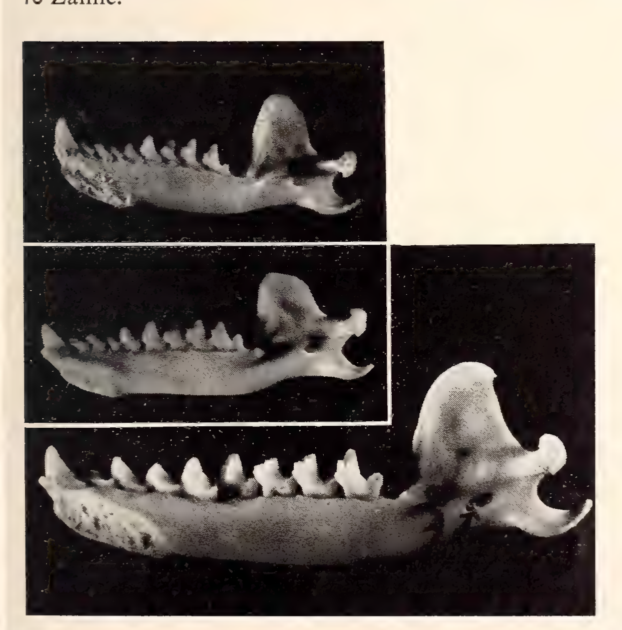


Abb. 12. Unterkiefer von lingual: *Micropotamogale* (oben), *Mesopotamogale* (Mitte), *Potamogale* (unten); alle Tiere wie in Abb. 10 (1,7 ×)

Der erste obere Molar ($M^{\underline{1}}$) hat in der Kronenansicht etwa die Form eines gleichschenkligen Dreiecks. Er ist kurz und sehr bereit.[3] Jede Ecke wird von einer Wurzel im Kiefer gehalten. Auf den ersten Blick erscheint dieser Zahn bei *Potamogale* relativ viel länger; dieser Eindruck wird wesentlich auch durch die Schmalheit des lingualen Zahnteils bei *Micropotamogale* bewirkt: während Mesial- und Distalrand des $M^{\underline{1}}$ von *Potamogale* ziemlich gerade verlaufend nach lingual konvergieren, bildet der Mesialrand dieses Zahnes von *Micropotamogale* etwa in der Mitte eine Einbuchtung nach distal und verläuft dann für ein kurzes Stück

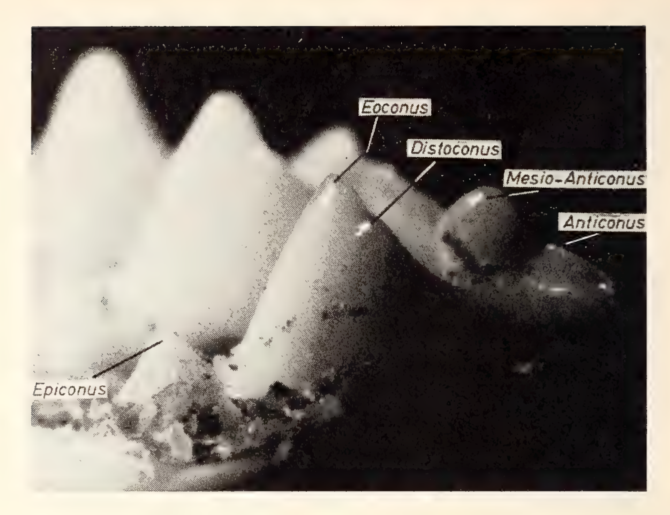


Abb. 13. Der linke M^1 von *Micropotamogale lamottei* ♂ iuv. (A. 494) schräg von lingual-distal, mit Distoconus. Auch am davorstehenden p^4 ist ein Distoconus angedeutet.

fast parallel zum entsprechenden Abschnitt des Distalrandes. In den Abmessungen kommt die größere relative Breite des M^1 von *Micropotamogale* gar nicht so sehr zum Ausdruck: sie beträgt bei *Potamogale* 149 % und 163 %, bei *Micropotamogale* 167 % und 172 % der Länge. In der Mitte des Zahnes liegt sein höchster Höcker, der Eoconus, von diesem verläuft die Eocrista nach mesial-buccal. Sie zieht bei *Potamogale* zum Mesiostyl, verstreicht jedoch bei unseren Tieren etwas distal von diesem. Bei *Micropotamogale* biegt diese Leiste buccal noch einmal kurz nach distal und trifft sich mit einer kurzen vom Mesio-Anticonus kommenden Crista. Mesial von diesem Bogen ist bei *Micropotamogale* von der Eocrista keine Spur mehr zu sehen. Der Mesio-Anticonus ist relativ viel stärker als bei *Potamogale*.

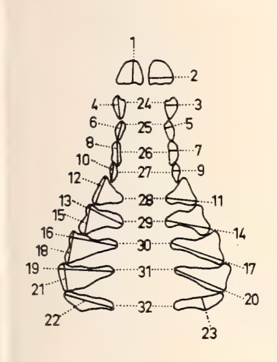
Der nach distal vom Eoconus verlaufende Teil der Eocrista trägt bei *Potamogale* nahe am Haupthöcker einen großen Distoconus. Am M^1 der jungen *Micropotamogale* ist dieser Höcker als winziger Absatz in der Leiste an derselben Stelle zu erkennen. Ihn meinen wohl Guth et al. (1959), wenn sie sagen, daß die oberen Molaren von *Micropotamogale* „montrent à l'état frais un léger indice de dédoublement du zalambdocône". Bei unserer erwachsenen *Micropotamogale* A. 320 fehlt an entsprechender Stelle jede Spur eines Distoconus. Distal von dieser Stelle bildet die Eocrista die den Zahn begrenzende Randleiste und erreicht die Gegend des kaum angedeuteten Distostyl.

Der am meisten lingual gelegene Höcker des M^1 ist der Epiconus. Die ihn mit dem Eoconus verbindende Epicrista ist bei *Potamogale* recht gut in der Tiefe des zwischen beiden Höckern liegenden Einschnittes zu erkennen, bei *Micropotamogale* nur eben zu ahnen. Vom Epiconus verläuft bei *Potamogale* ein Cingulum mesial bis zum Mesiostyl, distal kann man ein vom Epiconus kommendes Cingulum ein kleines Stück weit verfolgen, über dem Distoconus verstreicht es in der Hinterwand des Zahnes. Bei *Micropotamogale* ist das Cingulum der Mesialseite nur unmittelbar im Anschluß an Epiconus und Mesiostyl deutlich zu erkennen, dazwischen verstreicht es. An der

[3] „lang" und „kurz" bezeichnen die Ausdehnung des Zahnes in mesiodistaler, „breit" und „schmal" in labio-lingualer Richtung, „hoch" und „niedrig" bezeichnen den Abstand von der Alveolenlinie.

Distalseite ist ein vom Epiconus ausgehendes Cingulum nicht einmal so weit wie bei *Potamogale* zu verfolgen.

Der Labialrand des $M\frac{1}{}$ ist in der Mitte nach lingual eingebuchtet, bei *Potamogale* stärker als bei *Micropotamogale.* Am lingualsten Punkt dieser Einbuchtung liegt bei *Potamogale* der kleine Anticonus, distal davon der Distoanticonus, zwischen Anticonus und Mesiostyl der große Mesioanticonus. Am mesialen Ende des Labialrandes liegt ein großes Mesiostyl, am Distalende ein angedeutetes Distostyl. Bei *Micropotamogale* tritt nur der Mesio-Anticonus sehr stark hervor, er ist konusförmig und nicht wie bei *Potamogale* lingual und labial abgeflacht; Anticonus und Mesiostyl sind klein, vom Distostyl ist nur bei A. 320 eine Spur zu sehen, ein Distoanticonus fehlt ganz.



Skizze zur Tabelle der Oberkiefer-Zahnmaße

Lingual begrenzt durch die bogenförmig vom Mesiostyl über Eo- und Distoconus zum Distostyl ziehende Eocrista und labial begrenzt durch Mesio- und Distostyl und die zur Anticonus-Gruppe gehörenden Höckerchen liegt bei *Potamogale* ein großes in der Aufsicht halbmondförmiges Bassin, dessen größte Ausdehnung in mesio-distaler Richtung reicht. Demgegenüber scheint dieses Bassin bei *Micropotamogale* durch die Verbindung des Mesio-Anticonus mit der mesialen Eocrista und durch das Fehlen des Distoconus in mesiodistaler Richtung zusammengedrückt, seine größte Ausdehnung liegt in labio-lingualer Richtung.

Der zweite obere Molar ($M\frac{2}{}$) zeigt alle Bauelemente des ersten, ist aber etwas anders proportioniert: bei unseren *Potamogale* ist lediglich der Anticonus kleiner als am $M\frac{1}{}$; am $M\frac{2}{}$ der *Micropotamogale* A. 320 ist das Mesiostyl viel stärker als am $M\frac{1}{}$, die distale Buccalecke des Zahnes und der Anticonus sind gegenüber $M\frac{1}{}$ deutlich reduziert.

Bei allen Otterspitzmäusen ist der dritte obere Molar ($M\frac{3}{}$) gegenüber dem ersten und zweiten stark reduziert. Bei *Potamogale* fehlen Disto-Anticonus und Distostylid, die distale Buccalwurzel des Zahnes ist etwas nach lingual getreten, der Distoconus ist kleiner als am $M\frac{2}{}$. Der Mesioanticonus ist aber nur wenig kleiner als an $M\frac{1+2}{}$, das Mesiostylid ist fast noch etwas stärker. Auch bei *Micropotamogale* fehlt der Teil des $M\frac{3}{}$ ganz, der bei den anderen Molaren Anticonus und Distostylid trägt. Der Mesio-Anticonus ist sehr klein, das Mesiostylid ist aber etwas größer als am $M\frac{2}{}$. Durch das Fehlen des Distoconus sieht der ganze Zahn besonders schmal aus. Die distale Buccalwurzel des Zahnes ist bis zur Mitte nach lingual getreten. Bei diesem Molaren mit sehr kleinem Mesioanticonus zieht der mesiale Teil der vom Eoconus kommenden Eocrista nicht zum Mesioanticonus, sondern mesial an diesem vorbei und verstreicht etwas distal vom Mesiostyl, so wie auch bei den Molaren von *Potamogale.* Die größte Breite des $M\frac{3}{}$ übertrifft bei *Potamogale* die des $M\frac{2}{}$, bei *Micropotamogale* erreicht sie sie nicht. Noch mehr ist der $M\frac{3}{}$ von *Mesopotamogale* verkleinert: ihm fehlt ein Mesiostyl. Nach labial erreicht er die Gegend des Distostyls von $M\frac{2}{}$ nicht.

Der distale Milchpraemolar ($p\frac{4}{}$) von *Potamogale* ist etwas länger und schmaler als der erste Molar, hat aber sonst alle speziellen Merkmale eines Molaren. Für *Micropotamogale* gilt dasselbe, nur wird hier die Schmalheit besonders durch das enge Zu-

Zahnmaße von *Micropotamogale* und *Potamogale* (Vgl. Skizze) in mm

		A 320 *Micropot. lamottei* ♂ ad.	A. 494 *Micropot. lamottei* ♂ iuv.	4415 *Potamogale velox* ♂ ad.	4700 *Potamogale velox* ♂ ad.	4699 *Potamogale velox* ♂ subad.
Oberkiefer:						
J 1: labio-lingual	(1)	1,50	i: 1,15	i: 1,70	2,05	i: 1,80
mesio-distal	(2)	1,25	1,05	1,75	2,00	2,05
Kronenhöhe		4,15	3,00	3,30	4,70	4,00
J 2: labio-lingual	(3)	0,80	i: 0,75	—	1,25	i: 1,05
mesio-distal	(4)	1,50	1,35	—	2,90	2,80
Kronenhöhe		1,55	1,30	—	2,40	2,50
J 3: labio-lingual	(5)	0,60	i: 0,50	—	1,10	i: 1,10
mesio-distal	(6)	1,15	0,85	—	2,60	2,65
Kronenhöhe		1,10	0,85	—	2,30	1,70
C: labio-lingual	(7)	0,80	c: 0,65	—	1,25	c: 1,20
mesio-distal	(8)	1,45	1,40	—	3,00	3,15
Kronenhöhe		1,55	1,25	—	2,30	1,90
P2: labio-lingual	(9)	0,70	p: 0,60	—	1,45	p: 1,55
mesio-distal	(10)	1,15	1,20	—	3,50	3,20
Kronenhöhe		0,95	0,95	—	2,65	2,00
P3: labio-lingual	(11)	1,40	p: 1,80	—	3,05	p: 3,60
mesio-distal	(12)	1,70	1,95	—	3,95	4,60
Kronenhöhe		1,75	1,65	—	3,20	2,25
P4: Epicon.-Mesiostyl	(13)	2,15	p: 2,45	p: 4,15	3,90	p: 4,60
Epiconus-Distostyl	(14)	2,70	2,85	4,70	4,55	5,05
Mesiostyl-Distostyl	(15)	1,95	1,70	3,50	3,45	3,85
Kronenhöhe		1,95	1,70	2,45	3,00	2,50
M1: Epiconus-Mesiostyl	(16)	3,00	2,90	—	5,30	5,45
Epiconus-Distostyl	(17)	3,45	3,35	—	5,80	5,90
Mesiostyl-Distostyl	(18)	1,80	1,85	—	3,20	3,60
M2: Epiconus-Mesiostyl	(19)	3,55	—	5,50	5,65	—
Epiconus-Distostyl	(20)	3,40	—	5,85	5,95	—
Mesiostyl-Distostyl	(21)	1,70	—	3,20	3,00	3,30
M3: Epiconus-Mesiostyl	(22)	3,35	—	5,70	6,00	—
Länge in Zahnmitte		0,90	—	1,80	1,85	—
kleinste Abstände zwischen beiden						
I 2	(24)	2,40	i: 1,85	i: 4,55	4,05	i: 4,50
I 3	(25)	2,20	i: 2,25	i: 3,65	4,40	i: 4,25
C	(26)	2,80	c: 2,75	c: 4,70	4,60	c: 4,25
P2	(27)	3,35	p: 3,20	p: 5,55	5,55	p: 4,90
P3	(28)	3,25	p: 2,40	5,50	4,70	p: 4,30
P4	(29)	3,15	p: 2,60	p: 5,40	5,45	p: 5,15
M1	(30)	3,40	2,70	6,40	5,65	5,35
M2	(31)	3,80	—	6,20	6,35	—
M3	(32)	3,55	—	6,75	6,30	—

Schädelmaße von *Micropotamogale, Mesopotamogale* **und** *Potamogale*

	Micropot. lamottei ♂ ad. A320	*Micropot. lamottei* ♂ inv. A. 494	*Mesopot. ruwenzorii* ♂ ad. (Verheyen)	*Potamog. velox* ♂ ad. 4415 Hamburg	*Potamog. velox* ♂ ad. 4700 Hamburg	*Potamog. velox* ♂ subad. 4699 Hambg.
Condylobasallänge	35,50	28,35	37,80	62,30	60,70	55,80
Palatallänge (Staphylion-Orale)	15,70	12,25	17,70	29,00	27,85	25,60
Staphylion — Basion	16,20	13,00	15,05	25,60	25,90	22,65
mediane Länge der Nasalia	11,85	10,45	13,15	20,75	21,10	18,60
Schnauzenbreite im Bereiche der Wurzeln der ersten oberen Incisivi (I^1)	5,45	4,50	5,50	7,75	7,40	7,00
größter Abstand der Processus orbit. maxill	15,35	—,—	18,15	22,25	23,25	20,80
größter Abstand der Mesostylia der zweiten bzw. dritten oberen Molaren	M2 10,45	—,—	M2 12,00	M3 17,30	M3 16,85	—,—
größter Abstand der Processus glenoid.	14,25	12,55	15,95	26,60	25,30	23,70
interorbitale Konstrikt.	5,55	5,05	6,95	9,45	9,15	8,85
intertemporale Konstrikt.	5,30	5,50	6,65	9,00	8,75	8,55
Länge der maxillaren Zahnreihe (Alveolen)	15,45	—,—	17,35	29,20	29,20	—,—
Nasion — Opisthion	19,75	15,65	20,80	34,30	32,90	31,00
Bulla diagonal (Foramen ovale — Foramen arteriae stapediae)	6,00	5,40	4,90	7,40	7,35	7,25
Hirnschädelbreite	13,80	12,75	15,10	21,10	20,10	19,30
Schädelhöhe über Bulla	10,90	—,—	11,55	17,45	16,80	15,65
Mastoidbreite	16,00	13,30	17,65	25,10	24,00	22,60
Mandibulalänge (Infradentale-Condylus)	23,05	18,25	24,30	41,60	40,90	37,20
Höhe des Processus coronoid.	9,00	6,30	8,65	13,25	13,55	12,55
Höhe des ramus mandib. unter M1	3,30	2,30	3,15	5,10	4,80	4,55
Länge der mandibul. Zahnreihe (Alveolen)	12,95	—,—	14,55	25,60	25,85	—,—

sammenrücken von Mesio-Anticonus und Eoconus bewirkt. Ein Distoconus ist auch hier deutlich zu erkennen. Der letzte Praemolar ($P\frac{4}{}$) von *Potamogale* hat keinen Distoconus und nur einen einfachen Anticonus. Der $P\frac{4}{}$ von *Micropotamogale* ist prinzipiell gleich gebaut, nur ist besonders der Eoconus relativ viel höher, das Mesiostylid kleiner und das Distostylid fehlt fast ganz. Eine Anticrista ist im Gegensatz zu *Potamogale* nicht zu sehen.

Bei den mittleren oberen Praemolaren ist die Eocrista nicht in der Mitte durch

den nach lingual verlagerten Eoconus eingeknickt wie bei den Molaren und den letzten Praemolaren, was beim P^{4} von *Micropotamogale* schon nur mehr minimal der Fall war.

Der leider schon stark abgekaute p^{3} der einzigen *Potamogale* mit vollständigem Milchgebiß, die uns vorliegt, ist sehr lang und zeichnet sich durch vielfache Höckerbildungen des buccalen Cingulum aus, ein kleines etwa in der Mitte liegendes Höckerchen hat eine eigene, eine vierte Wurzel ausgebildet. Der P^{3} zeigt alle von VANDEBROEK beschriebenen Elemente eines primitiven Säugerzahnes: einen großen Eoconus, der höher als der von P^{4} ist und von dem die Eocrista nach mesial zu einem kleinen Mesiostyl, nach distal zu einem noch kleineren Distostyl aufsteigt; lingual liegt ein großer Epiconus mit an seiner labialen Basis gut erkennbarer Epicrista. Der Anticonus ist etwas nach distal verschoben, eine Anticrista ist gut zu erkennen. Diesem Zahn gleicht der mittlere Milchpraemolar (p^{3}) von *Micropotamogale* ganz. Nur das Distostylid ist schlechter abzugrenzen. Demgegenüber unterscheidet sich der P^{3} der erwachsenen *Micropotamogale* auf den ersten Blick durch stark reduzierten Epiconus und Anticonus sowie dadurch, daß sein Eoconus niedriger als der des P^{4} ist, von *Potamogale*. Der sehr kleine Epiconus wird aber auch von einer eigenen Wurzel getragen.

Die vordersten oberen Praemolaren (P^{2}) haben bei *Potamogale* und *Mesopotamogale* zwei, bei *Micropotamogale* nur eine Wurzel. Die entsprechenden Milchzähne (p^{2}) stimmen mit den Ersatzzähnen in der Zahl ihrer Wurzeln überein, der p^{2} von *Mesopotamogale* ist uns allerdings unbekannt.

P^{2} von *Potamogale* trägt ein großes Distostylid, er erreicht P^{3} an Höhe beinahe. Bei *Micropotamogale* ist P^{2} nur halb so hoch wie P^{3}, an seiner Krone lassen sich außer Eoconus und Eocrista keine Differenzierungen erkennen.

Die oberen Eckzähne werden bei allen Otterspitzmäusen von zwei Wurzeln getragen, bei *Potamogale* bilden sie mit den beiden distalen Schneidezähnen und P^{2} eine Reihe etwa gleichgebauter und gleichgroßer Zähne, bei *Micropotamogale* sind sie deutlich größer als P^{2} und I^{3}, *Mesopotamogale* nimmt eine Mittelstellung ein. Die Eocrista dieses Zahnes von *Micropotamogale* bildet eine leicht konvexe mesiale und eine leicht konkave distale scharfe Kante dieses haplodonten Zahnes.

Alle Schneidezähne sind einwurzelig. I^{1} hat eine sehr hohe Krone, welche bei *Micropotamogale* relativ besonders stark ist und einen halbkreisähnlichen Grundriß hat. Die Distalfläche dieses Zahnes ist leicht bikonkav, hier fügt sich bei der Okklusion der I_{2} ein.

Die I^{1} von *Micropotamogale* konvergieren gegen ihre meißelförmigen Spitzen zu und berühren einander fast. Außer einer schwach ausgebildeten Epicrista und natürlich dem Eoconus sind keine weiteren Höcker oder Leisten an dem Zahne zu erkennen. Die ersten Milchincisivi sind ähnlich wie bei *Potamogale* spitz und divergieren. Die Epicrista ist an ihnen stark ausgebildet.

Die mächtigen Wurzeln der I^{1} treiben die Schnauzenspitze des Schädels aller Otterspitzmäuse stark auf, relativ bei weitem am meisten ist dies bei *Micropotamogale* der Fall.

Die I^{2} tragen entlang der mesialen Eocrista eine Rinne, in die bei geschlossenen

Kiefern die distale Eocrista des I_{2} zu liegen kommt. Am I^{3} von *Potamogale* ist diese Rinne weniger deutlich, sie nimmt bei der Okklusion die distale Eocrista des I_{3} auf. Interessant ist nun, daß diese Rinne auch am I^{3} von *Micropotamogale* gut ausgebildet ist, obwohl hier der flache I_{3} sie niemals erreichen kann.

Der erste untere Molar (M_{1}) setzt sich aus einem hohen Trigonid und einem sehr niederen Talonid zusammen. Entsprechend dem schlanken Eoconus und Epiconus von *Micropotamogale* ist der für die Okklusion mit diesen Höckern freibleibende Raum über dem Talonid relativ viel kürzer als bei *Potamogale:* die Krone des M_{2} neigt sich mit ihrem Trigonid weiter nach mesial über das Talonid von M_{1}, das Mesiostylid ist bei *Micropotamogale* relativ stärker ausgebildet als bei *Potamogale;* es fehlt aber das vom Mesiostylid ausgehende Cingulum an der Mesialseite des Zahnes von *Potamogale.*

Das labiale Cingulum im Bereiche des Talonids von *Potamogale* steigt in seinem distalen Abschnitt schräg nach distal-lingual an, um das direkt labial vom Mesiostylid des M_{2} liegende Distostylid zu erreichen. Bei der Okklusion zieht es zwischen Eoconus und Distoconus durch, hier findet sich bei zweien unserer Tiere ein kleiner Einschnitt. Am M_{1} von *Micropotamogale* nähert sich das labiale Cingulum im Bereiche des Talonids mit seinem tiefsten Punkte mehr dem M_{2} als bei *Potamogale,* es steigt dann, sich eng an das Trigonid von M_{2} anschmiegend, genau nach lingual zum Distostylid an. Die Eocrista verläuft genau in mesio-distaler Richtung auf das Distostylid zu; sie erreicht es nicht wie bei *Potamogale* in einem halbkreisförmigen Bogen. Das Homologon der lingualen Talonidbegrenzung bei *Potamogale,* eine Endocrista, ist nur am M_{1} des Jungtieres (A. 494) deutlich zu erkennen, hier bildet sie auch, bevor sie zum Distostylid aufsteigt, ein winziges Endoconid. Sie liegt aber viel tiefer als die Eocrista des Talonids, so daß ein eigentliches Talonidbassin wie bei *Potamogale* nicht zustande kommt. Der labiale Höcker des Trigonids, das Eoconid, ist bei *Micropotamogale* relativ noch stärker als bei *Potamogale.*

M_{2} und M_{3} gleichen M_{1}, das Trigonid ist jeweils beim distaleren Zahn etwas kräftiger.

Der letzte Milchpraemolar (p_{4}) gleicht völlig einem Molaren, er ist etwas kleiner als M_{1}. Die bleibenden letzten Praemolaren (P_{4}) von *Potamogale* weichen durch ein großes, sehr tief am Zahne gelegenes Mesiostylid, stark verkleinertes Mesiconid und kurzes, schmales Talonid ab. Sie tragen ein sehr großes Teloconid. Dem P_{4} von *Micropotamogale* fehlt ein Teloconid. Im übrigen sieht dieser Zahn bei unserem Tiere links und rechts verschieden aus: links wird die Stelle von Mesiostylid und Mesioconid des M_{1} durch einen einzigen kleinen, etwas tiefer sitzenden Höcker eingenommen, über den die vom Eoconid nach mesial ziehende Eocrista verläuft. Wir bezeichnen diesen Höcker als Mesiostylid. Rechts ist bei sonst gleichem Zahne das Epiconid in mesio-distaler Richtung verdoppelt, so daß der Eindruck eines aus drei Höckern bestehenden Trigonids mit vorgelagertem Mesiostylid entsteht. Da aber die Eocrista mit dem mesialen der beiden lingualen Höcker des „Trigonids" nicht in Verbindung tritt, wie das bei den Molaren deutlich der Fall ist, sondern direkt vom Eoconid zum Mesiostylid zieht, halten wir diesen mesio-lingualen „Trigonid"-Höcker — wie oben gesagt — für eine Abspaltung des Epiconids, nicht für ein Differenzierungsprodukt des mesialen Teiles der Eocrista, wie dies ein Mesioconid wäre.

Die mittleren unteren Praemolaren (P_{3}) sind immer haplodont und werden von zwei Wurzeln getragen. P_{3} sieht bei *Potamogale* seinem Vorgänger im Milchgebiß (p_{3}) sehr ähnlich, das Eoconid ist aber etwas höher. Von einem mäßig stark ausgebildeten Mesiostylid steigt die Eocrista in leicht konvexem Bogen zum Eoconid auf, um von dort in mehr oder weniger gerader Linie zum Distostylid abzufallen. Auf halber Höhe trägt sie in diesem Distalteil ein kleines Distoconid, kurz mesial vom Distostylid ist sie eingekerbt und bildet so noch ein kleines Talonid. Eine Epicrista ist nur an den Milchzähnen zu erkennen.

p_{3} von *Micropotamogale* ist diesem Zahn von *Potamogale* ähnlich. Der Zahn ist aber relativ breiter, er wirkt gedrungener, ein Mesioconid und ein Distoconid sind zu ahnen. Das Talonid ist relativ größer als bei *Potamogale.*

P_{3} ist kleiner als p_{3}. Ein Mesiostylid fehlt, der Talonidteil des Zahnes ist viel kleiner. Mesioconid und Distoconid sind nicht zu sehen, können aber so wie der Distoconus im Oberkiefer bei diesem Tiere durch den Gebrauch verschwunden sein. Die Krone von p_{3} und P_{3} ist etwas nach vorne geneigt, so daß die Eocrista mesial konvex, distal vom Eoconid leicht konkav verläuft.

P_{2} hat eine, p_{2} bei *Potamogale* zwei, bei *Micropotamogale* ebenfalls nur eine Wurzel. P_{2} von *Potamogale* hat eine labio-lingual stark komprimierte Krone, die Eocrista steigt konvex von einem winzigen Mesiostylid zum Eoconid auf und senkt sich distal zu einem größeren Distostylid geradlinig herab, kurz vor diesem ist sie eingekerbt, so daß ein kleiner Talonidteil am Zahn abgegrenzt wird. Ein Cingulum ist besonders lingual gut abgegrenzt, eine Epicrista ist deutlich zu erkennen. Der entsprechende Milchzahn (p_{2}) ist niedriger, hat bei einem unserer Tiere ein großes Mesiostylid und beim anderen im distalen Teil der Eocrista ein deutliches Distoconid. Der Talonidteil ist größer als bei P_{2}.

Der mesialste untere Praemolar von *Micropotamogale* gehört zu einer Reihe von drei Zähnen (I_{3}, $C_{\overline{\cdot}}$, P_{2}), die sich untereinander und auch in Milch- und Ersatzgebiß weitgehend gleichen. Sie sind nieder und breit, ihre Krone ist weit nach mesial ausgezogen, so daß sie sich dachziegelartig überlagern. Das Eoconid liegt jeweils über dem mesial nächststehenden Zahn. Im Milchgebiß sind an diesen Zähnen Eo-, Epi- und Anticrista, Cingulum und ein etwas abgesetztes Distostylid gut zu erkennen. Bei geschlossenen Kiefern kommen die Zähne mit denen des Oberkiefers nicht zur Okklusion. Im Ersatzgebiß können sich lediglich die Spitzen von I_{3} und I^{2}, sowie von $C^{\underline{\cdot}}$ und P_{2} eben berühren. Der untere Eckzahn ist etwas größer als I_{3} und P_{2}.

$C_{\overline{\cdot}}$ und I_{3} von *Potamogale* sind zwar ebenfalls mit ihren Kronen nach mesial geneigt, diese sind aber hoch und schmal und passen bei der Okklusion genau zwischen die entsprechenden Oberkieferzähne, so daß nirgends eine Lücke bleibt.

Die stark vergrößerten I_{2} sind bei den Otterspitzmäusen die Gegenspieler der oberen ersten Incisivi (I^{1}). Bei *Micropotamogale* sind sie relativ viel größer als bei *Potamogale* und stehen steiler im Kiefer. Es ist nicht leicht, die einzelnen Leisten dieses zweiten unteren Incisivus sicher zu homologisieren. Am i_{2} von *Potamogale* läßt sich labial-mesial ein deutliches Mesiostylid mit zum Eoconid aufsteigender Eocrista erkennen, lingual sind Epicrista und Epiconid stark ausgebildet, eine tiefe Furche zwi-

schen mesialem Teil der Eocrista und Epicrista nimmt den kleinen i_1 teilweise auf. Das Distostylid ist kräftig und bildet, da es von der Distalfläche des Zahnes abgesetzt ist, einen kleinen Talonidteil. Die Eocrista können wir wegen der starken Usurierung nach distal nicht verfolgen. Am $I_{\overline{2}}$ von *Potamogale* sind Leisten und Höckerchen weniger deutlich zu erkennen.

Der $i_{\overline{2}}$ von *Micropotamogale* ist ebenfalls relativ größer als der von *Potamogale.* Epicrista und Epiconid sind besonders auffällig. Auch der Talonidteil des Zahnes ist deutlicher abgesetzt. Ganz anders sein Nachfolger im Ersatzgebiß von *Micropotamogale,* der $I_{\overline{2}}$: mesiale Eocrista und Epicrista sind zwar noch deutlich zu sehen und begrenzen die Furche für den I_1. Epiconid, Mesiostylid und Distostylid sind aber fast im Zahn verstrichen. Der distal vom Eoconid steil abfallende Teil des Zahnes ist stark usuriert.

Die sehr kleinen unteren ersten Incisivi von *Potamogale* ($I_{\overline{1}}$) (die $i_{\overline{1}}$ sind den beiden uns vorliegenden *Potamogale* mit Milchgebiß ausgefallen) tragen mesial je ein kleines Mesiostylid, welches median mit dem der Gegenseite zusammenstößt. Ein größeres Distostylid liegt in der oben beschriebenen Furche zwischen Eo- und Epicrista der $I_{\overline{2}}$. Ganz ähnlich sehen die ersten unteren Incisivi von *Micropotamogale* in Milch- und Ersatzgebiß aus, es fehlt aber ein Mesiostylid.

Über den Zahnwechsel der Otterspitzmäuse liegen nur wenige Angaben in der Literatur vor. Guth et al. fanden bei einer jungen *Micropotamogale lamottei,* deren zweiter maxillarer Molar ($M^{\underline{2}}$) gerade durchgebrochen war, daß der erste Praemolar ausgefallen und sein Nachfolger ($P^{\underline{2}}$) halb aus der Alveole herausgewachsen war. Sie folgern daraus, daß „comme chez *P. velox*“ der Zahnwechsel in der oberen Zahnreihe und mit dem ersten Praemolaren beginnt, im Unterschiede zu den Oryzoryctinae Madagaskars, bei denen der Zahnwechsel bei den meisten Arten mit dem zweiten oberen Praemolaren ($P^{\underline{3}}$) beginne.

Von den drei Schädeln von *Potamogale* aus Hamburg hat einer ein vollständiges Ersatzgebiß (4700), der zweite (4415), dessen dritte Molaren alle durchgebrochen sind, ist mitten im Zahnwechsel, der dritte (7688), bei dem die zweiten Molaren gerade am Durchbrechen sind, hat noch alle Milchzähne.

Bei der ausgewachsenen *Potamogale* 4415 sind alle vier mittleren Praemolaren ($P^{\underline{3}}$) als erste der zweiten Dentition da. Nach den Kronen der weiteren Ersatzzähne, die tief in den Alveolen der Milchzähne zu sehen sind, dürften als nächste die ersten Praemolaren (P 2) und dann die letzten Praemolaren (P 4) ausgewechselt werden. Auch die Ersatzzahnkronen der ersten oberen und der zweiten unteren Incisivi stehen unmittelbar vor dem Durchbruch unter den entsprechenden Milchzähnen. Die Ersatzzahnkronen aller Canini sind noch sehr klein. Die restlichen Incisivi können wegen des Erhaltungszustandes des Schädels nicht beurteilt werden.

Die erwachsene *Micropotamogale lamottei* A. 320 hat ein vollständiges Dauergebiß, das Jungtier (A. 494) trägt noch alle Milchzähne. Die zweite erwachsene, männliche *Micropotamogale* (B. 1227), von der uns noch kein präparierter Schädel vorliegt, hat schon durchgebrochene letzte Molaren, die $I^{\underline{1}}$ brechen hinter den $i^{\underline{1}}$ gerade durch.

Sicher wechseln also die Otterspitzmäuse, wie manche andere primitive Säuger (Leche, 1902) erst sehr spät ihre Milchzähne aus. Hierin und im Beginn des Zahnwechsels an P 3 schließt sich *Potamogale* an die Gattung *Microgale* an.

Bei der Wertung der Unterschiede, die wir zwischen dem Gebiß von *Potamogale* und dem von *Micropotamogale* festgestellt haben, ist es schwierig — wenn nicht un-

möglich — größenabhängige Verschiedenheiten von den Ergebnissen different verlaufender Spezialisationsprozesse klar zu trennen. Hier kommt uns *Mesopotamogale* zu Hilfe, die etwa gleiche Condylobasallänge wie *Micropotamogale* hat.

Die zum Ergreifen der Beute dienenden oberen ersten und unteren zweiten Incisivi sind bei *Micropotamogale* relativ viel größer als bei *Potamogale* und absolut größer als bei *Mesopotamogale.* Im übrigen Gebiß ist bei *Micropotamogale* deutlicher als bei den anderen Otterspitzmäusen eine mesiale Gruppe kleiner Zähne (I^{2} bis P^{3}; I_{3} bis P_{3}) von einer distalen Gruppe molariformer Zähne getrennt. Die Reduktion von I^{3} und P^{2} ist bei *Micropotamogale* viel weiter fortgeschritten als bei *Mesopotamogale.* Bei *Potamogale* sind I^{2} bis P^{2} alle etwa gleich groß. Der Unterschied zwischen P^{3} und P^{4} ist bei *Micropotamogale* besonders groß: bei den beiden anderen Arten ist der Eoconus von P^{3} höher als der von P^{4}, bei *Micropotamogale* ist das umgekehrt; im Milchgebiß von *Micropotamogale* sind beide etwa gleich hoch. Die allgemeine Tendenz zu einer Verringerung der Nebenhöcker und Leisten bei *Micropotamogale* (zum Beispiel Distoconus an den oberen Molaren) mag rein größenabhängig sein, es fällt aber auf, daß mehrere Milchzähne sich enger an *Potamogale* anschließen als die entsprechenden Ersatzzähne (I_{2}, P^{3}). Die Reduktion der distalen Teile der M^{2} und M^{3} bei den beiden kleinen Arten ist wohl sekundär zustande gekommen, wobei *Mesopotamogale* mit dem Verlust des Mesiostyls am M^{3} besonders weit gegangen ist. Die Rinne am Mesialrande des I^{3} von *Micropotamogale* könnte man ein Rudiment nennen. Insgesamt ist sicher das Gebiß von *Micropotamogale* spezialisierter als das der beiden anderen Otterspitzmäuse, der Kauapparat ist viel stärker als bei *Mesopotamogale.* Das äußert sich am Schädel unter anderem auch in der viel größeren Occipitalcrista von *Micropotamogale* — darüber soll später berichtet werden.

Zusammenfassung

Drei *Micropotamogale lamottei* Heim de Balsac, 1954 wurden in Nord-Liberia gesammelt. Darunter befinden sich die ersten bekanntgewordenen erwachsenen Exemplare der Art. Ihr Äußeres und das Gebiß werden beschrieben. Einige Beobachtungen des lebenden Tieres und des Lebensraumes werden mitgeteilt.

Summary

Three *Micropotamogale lamottei* Heim de Balsac, 1954 have been collected in Northern Liberia. They include the first known adult specimens of the species. The external characters and the dentition are described and a few observations of the living animal and the habitat are added.

Literatur

Allen, J. A. (1922): The American Museum Congo expedition collection of Insectivora; Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. **47**: 1–38. — Cei, G. (1946): Morfologia degli organi della vista negli insettivori. I. Centetiti & Potamogalidi *(Hemicentetes semispinosus & Potamogale velox);* Arch. ital. Anat. Embr. Firenze **52**: 1–42. — Chaillu, Du (1860): Descriptions of mammals from Equatorial Africa; Proc. Boston Soc. Natur. Hist. **7**: 358–367. — Guth, Ch., H. Heim de Balsac et M. Lamotte (1959, 1960): Recherches sur la morphologie de *Micropotamogale lamottei* et l'évolution des Potamogalinae. I; Mammalia **23**: 423–447, II. Mammalia **24**: 190–217. — Heim de Balsac, H. (1954): Un genre inédit et inattendu de Mammifère (Insectivore Tenrecidae) d'Afrique Occidentale; C. R. Ac. Sciences, Paris, **239**: 102–104. — Leche, W. (1902): Zur Ent-

wicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. Zweiter Teil; Erwin Nägele, Stuttgart. — RAHM, U. (1960): Note sur les spécimens actuellement connue de *Micropotamogale (Mesopotamogale) ruwenzorii* et leur répartition; Mammalia **24**: 511–515. — RAHM, U. (1961): Beobachtungen an der ersten in Gefangenschaft gehaltenen *Mesopotamogale ruwenzorii* (Mammalia-Insectivora); Rev. Suisse Zool. **68**: 73–90. — SANDERSON, I. T. (1940): The Mammals of the North Cameroons Forest Area; Trans. Zool. Soc. London **24**: 623–725. — TOLDT, K. (1935): Aufbau und natürliche Färbung des Haarkleides der Wildsäugetiere; Leipzig. — VANDEBROEK, G. (1961): The comparative anatomy of the teeth of lower and non specialized mammals; Internat. Colloquium on the evolution of lower and nonspecialized mammals. Brüssel. 215–319. — VERHEYEN, W. N. (1961): Recherches anatomiques sur *Micropotamogale ruwenzorii;* Bull. Soc. Roy. Zool. Anvers **21**: 1-16, 1-27; **22**: 1-28, 1-7. — WITTE, G. F. DE & FRECHKOP, S. (1955): Sur une espèce encore inconnue de Mammifère africain, *Potamogale ruwenzorii*, sp. n. Bull. Inst. roy. Sci. natur. Belgique **31**: no. 84.

Anschrift des Verfassers: Dr. H.-J. KUHN, Anatomisches Institut, 6 Frankfurt a. M., Ludwig-Rehn-Straße 14

Beiträge zur Säugetierkunde Süd-Bessarabiens[1]

Von ERWIN HEER

Eingang des Ms. 8. 7. 1963

Die südbessarabische Steppe wird allgemein mit „Budschak" bezeichnet; das ist ein tatarisch-kumanischer Name, der „Winkel" bedeutet. Der Budschak ist eine echte Federgrassteppe, ist die trockenste Gegend Bessarabiens mit einem Julimittel von 22 und 23° Wärme und einem Jahresmittel an Niederschlägen unter 400 mm, mit einer Höhenlage allgemein unter 200 m: trocken, heiß, waldarm bis waldlos, basische Böden mit ausgesprochener Steppenvegetation. Nur an den Rändern weist der Budschak ein völlig anderes Bild auf: im Osten bildet der Unterlauf des Dnjestr ein Überschwemmungsgebiet, ähnlich im Westen der Pruth und im Südwesten die Donau mit dem Bessarabien zugehörenden Kilia-Arm; im Süden und Südosten grenzt der Budschak ans Schwarze Meer und im Norden an den Laubwald Mittel- (und Nord-) Bessarabiens. Der Wald Mittel-Bessarabiens stößt im Süden beispielsweise bis Troitzkoje vor; in Mansyr befindet sich eine Waldinsel, in Alt-Posttal ein Gehölz. Einige Steppenflüsse nehmen Nord-Südrichtung und fließen dem Schwarzen Meer (in salzhaltige Limane = Haffe) wie auch der Donau (in süße Limane) zu. Einige wenige Flüsse aber ergießen sich in den Dnjestr (in südöstlicher) bzw. in den Pruth (in südwestlicher Richtung). In heißen trockenen Sommern trocknen sie gewöhnlich und fast völlig aus.

Anders ist das Bild, wenn wir ganz Bessarabien berücksichtigen. Da zeigt sich, daß Fauna und Flora in zwei verschiedene Zonen zerfallen. In Nord-Bessarabien erreicht die mitteleuropäische Fauna ihre östliche Verbreitungsgrenze; im Süden, der aus Steppe besteht, findet sich eine ausgesprochene Steppenfauna.

Diejenigen namhaften Forscher, die sich am meisten mit der Tierwelt Bessarabiens beschäftigt haben, sind BRANDT, BRAUNER, CALINESCU, HEPTNER, NORDMANN und SCHAUER. HEPTNER und Mitarbeiter haben in ihrem Werk „Die Säugetiere der Schutzwaldzone" in den einzelnen Verbreitungskärtchen den Süden Bessarabiens unter „Gebiet Ismail" miteinbezogen. Dieses Gebiet deckt sich in etwa mit dem Budschak.

In der zaristischen (bis 1918) bzw. königlich-rumänischen (bis 1940) Ära war das ehemalige Gouvernement bzw. die ehemalige Provinz Bessarabien in 9 Kreise eingeteilt, wovon uns für die vorliegende Faunenliste folgende Kreise angehen: Akkerman (rumänisch Cetatea-Albä), Ismail (rum. Ismail), Bendery (rum. Tighina), Kahul (rum. Cahul) und Kischineff (rum. Läpuschna). Zum Budschak gehörten die ehemaligen Kreise Akkerman (Cetatea-Albä) und Ismail, ferner mehr oder weniger die Kreise Bendery (Tighina) und Kahul (Cahul).

[1] Fräulein Dr. h. c. ERNA MOHR zum 70. Geburtstage gewidmet.

Die Kreise liegen: Akkerman am Dnjestr, Dnjestr-Liman und Schwarzen Meer, Ismail an der Donau (Kilia-Arm), Kahul am unteren Pruth, Bendery am unteren Dnjestr und Kischineff am Dnjestr nördlich Bendery. Bis 1940 war Kischineff die Hauptstadt Bessarabiens. Seit 1940 zählt der größte Teil Bessarabiens (Mittel- und Nord-Bessarabien) zur Moldau-Republik der Sowjet-Union; nur das Gebiet Ismail gehört zu Odessa.

Süd-Bessarabien war bis zum Herbst 1940 meine Heimat, und zwar die Kolonie Sarata. Die deutschen Siedlungen wurden mit Kolonien, die Deutschen Bessarabiens mit Kolonisten bezeichnet. Die meisten ehemaligen Kolonien Bessarabiens befanden sich im Budschak; sie sind meist an den oben erwähnten Steppenflüssen gelegen. Die Hauptbeschäftigung der Kolonisten (bis zu etwa 80 %) war die Landwirtschaft mit Viehzucht (Rinder-, Pferde- und Schafzucht) und der Weinbau. Die Industrie war erst im Aufblühen begriffen. Dadurch waren die deutschen Kolonisten engstens mit der Steppennatur ihrer alten Heimat verbunden und auch mit ihrer Tierwelt mehr oder weniger vertraut. Zu erwähnen wäre noch die Tatsache, daß die deutschen Kolonisten in Bessarabien nicht wenigen Säugetieren eigene Volksnamen gaben; so nannten sie z. B. den Perlziesel „Erdhas", mitunter auch „Sußlik" (russisch), den Blindmoll „Kartoffelhund" oder auch „Kartoffelhieler" usw.

Die einzelnen Arten seien hier jetzt aufgeführt mit den bei VAN DEN BRINK benutzten technischen Namen.

An Insektenfressern kam der Igel, *Erinaceus europaeus* L, in Sarata des öfteren vor; ich kenne ihn auch von Neu-Borodino, Sarjary und Mansyr. Mehrfach fanden sich Nester mit 4—5 Jungen auf den Getreidefeldern. — An Spitzmäusen gibt es dort die Waldspitzmaus, *Sorex araneus* L., die Zwergspitzmaus, *Sorex minutus* L., und an weißzähnigen Feld- und Gartenspitzmaus, *Crocidura leucodon* Hermann und *C. suaveolens* Pallas. Auch die Wasserspitzmaus, *Neomys fodiens* Schreber kommt vor, wahrscheinlich in ganz Bessarabien. — Auch der Maulwurf, *Talpa europaea* L., kommt in Süd-Bessarabien überall vor. Nach BRAUNER ist der Dnjepr-Unterlauf seine Ostgrenze. Er wurde von den Kolonisten oft mit dem Blindmoll *(Spalax)*, einem Nager, verwechselt, der ebenfalls Gänge wühlt und Haufen aufwirft, die aber viel größer sind als die des Maulwurfs.

Von Fledermäusen gab es sicher 12 Arten; 5 weitere führt VAN DEN BRINK für unsere Gegend an. Die ersteren sind:

Kleinhufeisennase, *Rhinolophus hipposideros* Bechstein, nachgewiesen in Soroki und Odessa.

Wasserfledermaus, *Leuconoë daubentoni* Leisler, in Ismail.

Bartfledermaus, *Selysius mystacinus* Leisler, zahlreich in Akkerman.

Fransenfledermaus, *Selysius nattereri* Kuhl, aus Gantscheschti, Kreis Kischineff.

Kleinmausohr, *Myotis oxignathus* Mont., in der Moldauischen SSR (Mittel- und Nord-Bessarabien).

Langohrfledermaus, *Plecotus auritus* L., in großer Zahl in Akkerman, auch in Kischineff.

Mopsfledermaus, *Barbastella barbastella* Schreber, in Westukraine und Moldauischer SSR.

Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus* Schreber, in Akkerman, Nowy-Dubossary (Krs. Bendery) und in Gantscheschti, Krs. Kischineff.

Rauhhaut-Fledermaus, *Pipistrellus nathusii* Keyserling, in Akkerman und Nowy-Dubossary, Krs. Bender.

Breitflügelfledermaus, *Vespertilio serotinus* Schreber, in Akkerman und Gantscheschti, Krs. Kischineff.

Zweifarbfledermaus, *Vespertilio murinus* L., und Abendsegler, *Nyctalus noctula* Schreber, kommen in ganz Bessarabien vor.

Außer diesen Arten schließt VAN DEN BRINK für folgende 5 Arten Bessarabien in die Verbreitung ein: Mehely-Hufeisennase, *Rhinolophus mehelyi* Matschie, Langfuß-Fledermaus, *Leuconoë capaccinii* Bonaparte, für das westliche Mittel- und Süd-Bessarabien, ferner für Nord-Bessarabien die Teichfledermaus, *Leuconoë dasycneme* Boie, für ganz Bessarabien Bechsteinfledermaus, *Selysius bechsteini* Leisler, und Großmausohr,

Myotis myotis Borkhausen. Dagegen fehlt auf seinem Verbreitungskärtchen das Kleinmausohr, *Myotis oxygnathus.*

Von den Lagomorphen wurde das Wildkaninchen, *Oryctolagus cuniculus* L., Ende vorigen Jahrhunderts aus Westeuropa eingeführt und in der Gegend von Odessa ausgesetzt; es hat sich allmählich über die Schwarzmeergebiete der Südukraine ausgebreitet, so im Gebiet von Odessa und in den südlichen Teilen der Gebiete Nikolajew und Cherson, hat aber bis jetzt offenbar nirgends den Dnjestr erreicht oder gar überschritten. — Der Feldhase, *Lepus europaeus* Pallas, kam im Budschak häufig vor und war dort der wichtigste Gegenstand für die Jagd. Sonst waren seine Hauptfeinde dort Füchse und die vielen damals herrenlosen streunenden Hunde.

Von den Nagetieren habe ich das Eichhörnchen, *Sciurus vulgaris* L., nirgends in den Wäldern Süd-Bessarabiens gesehen. Aus Eichendorf wurde es mir jedoch genannt, war dort 1908 keine Seltenheit, wurde das aber nach 1927. Der dortige Wald war fast reiner Eichenwald. In Mittel-Bessarabien lebt es in ansehnlichen Mengen in den Waldgegenden. Heptner weist darauf hin, daß die südliche Grenze der Verbreitung des Eichhörnchens recht kompliziert ist.

Der Ziesel, *Citellus citellus* L., kommt zwar nicht im Budschak vor, wohl aber — wenn auch selten — im Norden Bessarabiens im Kreis Soroki, gleichzeitig mit dem Perlziesel, *Citellus suslicus* Güldenstedt. Diesen findet man in ganz Bessarabien, doch hat er nirgends den Pruth überschritten und wird westlich von Pruth und Donau von *Citellus citellus* abgelöst. Der Perlziesel war im Budschak so häufig, daß beispielsweise I. Schöch in zwei Monaten, Mai und Juni 1928, in Sarata 63 000 vertilgte Ziesel nachwies. Da der Perlziesel bei Sarata fälschlich auch als Bobak bezeichnet wird, entstand der Irrtum, daß der Bobak, *Marmota bobak* Müller, auch in Bessarabien vorkäme. Er wird von Calinescu zwar für Bukowina und Moldau angegeben, ist dort heute aber vollständig verschwunden. Der Dnjepr ist für ihn ebenso die Westgrenze wie für einige Springmäuse und den Grauen Ziesel, *Citellus pygmaeus* Pallas.

Einen Gartenschläfer, *Eliomys quercinus* L., und zwar ein Nest mit Muttertier und etwa 3 Jungen, entdeckte ich im Sommer 1933 auf einem Laubbaum im Wald bei Troitzkoje; Heptner führt die Art für die Moldau SSR an und Calinescu für Kischineff und Durleschti, Krs. Läpuschna.

Abgesehen vom Feldhasen war neben dem Perlziesel der Hamster, *Cricetus cricetus* L., der volkstümlichste und bekannteste Nager im Budschak. Während der Ziesel stets auf der Steppe verblieb, drang der Hamster in die Siedlungen ein und geriet hier auch in Scheunen und Keller, wo er mit Fallen weggefangen wurde. Es wurden in „Invasionsjahren" wie 1924 und 1930 Erscheinungen geschildert, die sehr an die berühmten Lemmingzüge Skandinaviens erinnern. Alle Jahre wurden vereinzelte Weißlinge, nie jedoch Schwärzlinge erbeutet. — Der Goldhamster, *Mesocricetus auratus* Waterhouse, ist in der benachbarten Dobrudscha beheimatet, dort zwar nicht selten, aber jahrweise verschieden häufig. — Heptner gibt für Süd-Bessarabien den Zwerghamster, *Cricetulus migratorius* Pallas, an, auf der Verbreitungskarte für das Gebiet Ismail. Weder mir noch unseren Kolonisten war der Zwerghamster von dort bekannt.

Die Feldmaus, *Microtus arvalis* Pallas, ist einer der ärgsten Schädlinge. Zusammen mit Hausmäusen hausten sie unter den Hocken und Strohschobern und wurden ungewollt mit dem Stroh in die Gebäude verschleppt. — Seit jüngerer Zeit gehört auch die Bisamratte, *Ondatra zibethica* L., zur Säugetierfauna Bessarabiens. Sie wurde in der Moldauischen SSR ausgesetzt und kommt auch im Donaudelta vor. Die erste im Donaudelta wurde 1954 gefangen.

Die Wanderratte, *Rattus norvegicus* Berkenhout, ist nicht nur in Häusern, Ställen, Scheunen usw. eine arge Plage, sondern zeitweilig auch auf den Feldern reichlich vertreten. Dagegen ist mir über die Hausratte, *Rattus rattus* L., im Budschak nichts bekannt. Heptner nennt sie für das Gebiet von Odessa, nicht aber für Ismail. — Die

Hausmaus, *Mus musculus* L., ist im Budschak sehr häufig, sowohl in jeder Art von Gebäuden als auch zusammen mit den Feldmäusen im Freien. Sie legten auch die aus Österreich und der Ukraine bereits bekannten oberirdischen Nesthügelchen auf den Feldern an.

Der einzige bei uns vorkommende Blindmoll ist *Spalax leucodon* Nordmann, nicht auch *Sp. microphthalmus* Güldenstedt, wie van den Brink für den Budschak irrtümlich angibt, der aber nur im äußersten Norden der Moldauischen SSR, also nur in Nord-Bessarabien vorkommt. Obwohl nicht gerade häufig, war der Blindmoll bei den Kolonisten recht verhaßt wegen der in Gärten und Kartoffelfeldern angerichteten Schäden. Die von ihm zusammengetragenen Vorräte übertreffen z. T. die des Hamsters an Menge; die Vorratskammern liegen in 1—1½ m Tiefe und sollen bis zu 35 kg Kartoffeln enthalten können. In Sarata gab es einen berufsmäßigen Blindmoll-Fänger, der die „Kartoffelhunde“ fing.

Der Wolf, *Canis lupus* L., kommt im Budschak wie im übrigen Bessarabien vor, weiter südlich bei Gnadental, Sarata, Akkerman und am Schwarzen Meer heute aber nur noch als Irrläufer. Seine südliche Verbreitungsgrenze deckt sich ungefähr mit der des Dachses. Die Gemeinde Kulm war für ihre mit Reitpferden durchgeführten Wolfstreibjagden bekannt. Heptner weist mit Besorgnis darauf hin, daß der Wolf sich nach 1945 wieder vermehrt hat und empfiehlt seine Ausrottung, bevor die im Zuge der Schutzwald-Aufforstung bepflanzten Schluchten sichere Unterkünfte für Wolfsgehecke bilden können.

Der Rotfuchs, *Vulpes vulpes* L., ist im nördlichen Budschak zahlreicher als im südlichen. Obwohl er als Vertilger von Mäusen, Hamstern und Zieseln weit mehr Nutzen stiftete als Schaden im Hühnerhof anrichtete, wurde er fleißig gejagt. Die jährliche Abschußzahl der meisten bei Treibjagden erlegten Füchse war 90—100 von sechs Jägern.

Mit dem Eindringen der Marderhunde, *Nyctereutes procyonoides* Gray, in Bessarabien ist zu rechnen, da er 1946—1950 in der Moldau SSR ausgesetzt wurde und 1950—1953 auch schon in der Dobrudscha vorkam.

Der Dachs, *Meles meles* L., ist im nördlichen Budschak selten und nur sporadisch; im südlichen kommt er gar nicht vor. Die südliche Verbreitungsgrenze verläuft von Eichendorf am Pruth über Posttal, Beresina, Leipzig, Borodino, Mathildendorf, Mansyr und Purkari nach Raskajetz am Dnjestr. Es ist etwa die gleiche Verbreitungsgrenze wie beim Wolf.

Heptner gibt zwar auf seinen Verbreitungskarten das Hermelin, *Mustela erminea* L., für den Budschak, Gebiet Ismail, an, und Calinescu erwähnt es für Mittel-Bessarabien, doch habe ich selbst nie etwas davon gesehen; wohl aber erinnere ich mich sehr gut an das Mauswiesel, *Mustela vulgaris* Erxleben, das bei uns im Winter weiß wurde. — Nach Heptner's Verbreitungskarte kommt der Nerz, *Lutreola lutreola* L., im Gebiet Ismail vor. Im Donaudelta werden alljährlich etwa 2000 Nerze erbeutet; 1942—1943 stieg die Ausbeute auf 8 000—10 000 Felle. Weder mir noch den Kolonisten ist er aus dem Budschak bekannt, doch sei er des Donaudeltas wegen erwähnt, das so viele Nerze aufweist und mit dem Kilia-Arm zum Budschak gehört. — Der Iltis, *Putorius p. putorius* L., kam nicht selten in die Siedlungen, wo er großen Schaden unter dem Hausgeflügel anrichtete und deshalb energisch bekämpft wurde. Nur wenigen kam zum Bewußtsein, daß wir auch den Steppeniltis, *P. p. eversmanni* Lesson, zahlreich bei uns hatten. Sein weißgraues oder hellgraues Fell wurde höchstens halb so gut bezahlt wie das vom gewöhnlichen braunen Iltis. Der Steppeniltis lebte in Löchern im Freien, der braune Iltis dagegen hauptsächlich im Dorf in Hütten und Schobern, Stein-, Holz- u. a. Haufen. Anscheinend kommen beide Formen in ganz Bessarabien vor, wobei der Steppeniltis im Süden, der braune Iltis in Mittel- und Nord-Bessarabien der häufigere ist. Vom Tigeriltis, *Vormela peregusna* Güldenstedt, liegt kein neuer Beleg für Bessarabien vor. Alle Berichte und Eintragungen auf Verbreitungskarten beziehen sich auf ein

Präparat im Museum Kischineff. — Der Fischotter, *Lutra lutra* L., fehlt laut Brauner an Dnjestr und Dnjepr schon seit 1914. Im Donau-Delta schätzt man den Bestand heute auf etwa 2000 Tiere. Da der Kilia-Arm des Donau-Deltas Bessarabien, dem Gebiet Ismail, angehört, darf man den Otter wohl auch zur Fauna des Budschaks zählen. — Den Steinmarder, *Martes foina* Erxleben, führt Heptner für das Gebiet Ismail und die Moldau SSR an. Mir selbst und meinen Landsleuten war er aus der Heimat nicht bekannt.

Über die Wildkatze, *Felis catus L.,* weiß ich selbst nur von einem vor 1914 bei uns erlegten Tier aus den Klöstitzer Weinbergen, doch berichtet das Schrifttum auch über weitere Vorkommen, wie z. B. über ein Präparat im Museum Kischineff von Zlozi, Krs. Läpuschna, Ostrovul Nistrulei (Dnjestr-Insel), Palanca und Mihaileni (Krs. Cetatea-Albä) und Talmaz (Krs. Tighina), Donau-Delta, Ismail und die am Dnjestr sich hinziehenden Teile der Gebiete Odessa und Winniza. Außerdem wird noch die Westukraine und die Moldau SSR angegeben, doch sagt Kirikov 1959: „Die Wildkatze kommt jetzt in der Waldsteppe nur noch in Bessarabien vor."

Die Mönchsrobbe, *Monachus monachus* Hermann, kam noch 1822 an der Schwarzmeerküste Süd-Bessarabiens vor, ist jetzt aber überall sehr selten geworden und konnte bei uns seither nicht wieder nachgewiesen werden.

Das Wildschwein, *Sus scrofa* L., kommt im Budschak nicht vor, wohl aber im Überschwemmungsgebiet des Dnjestr südlich von Mogilew-Podolsk bis zum Schwarzen Meer, sowie im Donau-Delta der Dobrudscha, wo die jährliche Abschußziffer 60—70 Wildschweine beträgt.

Das Reh, *Capreolus capreolus* L., kommt nur als Irrgast aus den Wäldern Nord- und Mittel-Bessarabiens in den nördlichen Budschak.

Nach Fürst Dimitrie Cantemir (1716, siehe Calinescu 1931 b) kamen damals in Bessarabien auch Tarpan, Wisent, Ur und Saiga vor. Zur Zeit der Ansiedlung der deutschen Kolonisten in Bessarabien, die etwa 1814, also rund 100 Jahre später einsetzte, waren diese vier Arten längst verschwunden.

An der Küste des Schwarzen Meeres bei dem bekannten bessarabiendeutschen Kur- und Badeort Burnas sieht man öfters den kosmopolitischen Delphin, *Delphinus delphis* L.; auch gestrandete Delphine sind dort nicht allzu selten.

Über die fossile Säugetierfauna Süd-Bessarabiens ist mir nur wenig bekannt geworden. Lehrer a. D. J. Kräenbring (bis zur Umsiedlung 1940 in Borodino bzw. Tarutino) berichtet von einem Mammutzahn aus Borodino, und ich selbst sah 1936 ebenfalls in Borodino mächtige Fußknochen eines Mammuts (bzw. eines fossilen Elefanten). Außerdem wurden mir der Fund eines Mammut-Kiefers aus Raskajetz, ferner 2 Zähne und 1 Knochen — vermutlich ebenfalls eines Mammuts — aus Leipzig gemeldet. Calinescu (1931a) erwähnt fossile Reste eines Bibers aus Taraclia, Krs. Tighina.

Für z. T. wichtige Angaben bin ich meinen Landsleuten zu herzlichem Dank verpflichtet; sie alle zu nennen erlaubt der gedrängte Raum nicht. Ferner darf ich für Überlassung wichtiger Literatur verschiedenen Museen und Fachgelehrten bestens danken. Mein ganz besonderer Dank aber gebührt Fräulein Dr. Erna Mohr, die diese Arbeit angeregt hat und mir dabei jede Hilfe angedeihen ließ.

Literatur

Akkermaner Kreislandschaftsamt (1822–1828): Statistische Beschreibung Bessarabiens oder des Budschak; aus dem Russischen übersetzt von Im. Schöch. — Brauner, A. (1907): Amphibien und Reptilien Bessarabiens; Trudow Bess. Obsch. Estestw. i. Ljubit. Estestw. 1906/07. — Brauner, A. (1910): Die Fledermäuse Bessarabiens und Podoliens. Trudyi Bessarabscowo Obschtschestwa estestwoispitatelei, Chischineff, Vol. II. Aus dem Russischen übersetzt von Im. Schöch. — Brauner, A. (1911): Die Fledermäuse der Krim. La société des naturaliste et des amis de nature en Crimée; „Bulletin". T. L. Simferopol. — Brauner, A. (1912): Die Iltisse Bessarabiens. Trudyi Bessarabskowo Obschtschestwa estestwoispitatelei; Vol. II. Aus dem

Russischen übersetzt von Im. Schöch. — Brauner, A. (1913): Systematische und Zoogeographische Bemerkungen; Soc. des naturalistes et des amis de la nature en Crimée; Bulletin, T. III. Simferopol. — Brauner, A. (1914): Die Säugetiere des Bessarabischen, Chersonschen und Taurischen Gouvernements; Odessa. — Brauner, A. (1924): Über die Steppenmaus, *Mus musculus hortulanus* Nordm.; „Pallasia", Zeitschrift f. Wirbeltierkunde, II, 1. — Brink, F. H. van den (1956): Die Säugetiere Europas; Paul Parey, Hamburg–Berlin. — Brinkmann, M. (1951): Über die Zieselkolonien in Oberschlesien; Bonn. Zool. Beitrag H. 3–4, S. 191–216. — Calinescu, R. I. (1930): Von einigen Säugetieren Rumäniens; Zeitschrift f. Säugetierkunde **5**. — Calinescu, R. I. (1931a): Die Säugetiere Rumäniens; Bukarest (in rumänisch). — Calinescu, R. I. (1931b): Verzeichnis und Bibliographie der Säugetiere Rumäniens; Zeitschrift f. Säugetierk. **6**, Heft 2. — Calinescu, R. I. (1931 c): Über Verbreitung und Einfälle von *Cricetus cricetus nehringi* Mtsch. in Rumänien; Zeitschr. f. Säugetierk. **6**, H. 6. — Calinescu, R. I. (1934): Taxonomische, biologische und biogeographische Forschungen über die Gattung *Citellus* Oken in Rumänien; Zeitschr. f. Säugetierkde. **9**. — Calinescu R. I. (1956): Sciuridele din R. P. R.; Bukarest (in rumänisch). — Eisentraut, M. (1937): Die Deutschen Fledermäuse; Verlag Dr. Paul Schöps; Leipzig. — Fehringer, O. (1953): Die Welt der Säugetiere; Droemersche Verlagsanstalt München. — Festetics, A. (1961); Ährenmaushügel in Österreich; Zeitschrift f. Säugetierkunde, **26**, H. 2. — Haltenorth, Th. (1957): Die Wildkatze; Neue Brehm-Bücherei, H. 180; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg. — Heer, E. (1953): Unser Storch; Bess. Heimatkalender 1953, Hannover. — Heer, E. (1956): Der Perlziesel in der süd-bessarabischen Steppe; Orion, H. 19/20, S. 788–791. — Heer, E. (1957): Unser Perlziesel; Bess. Heimatkalender 1957, Hannover. — Heer, E. (1962): Tiernamen im Volksmund der Schwarzmeerdeutschen; Jahrbuch 1962 der Dobrudscha-Deutschen, Heilbronn. — Heer, E., und I. Schöch (1952): Vom Weißen Storch in den deutschen Kolonien Süd-Bessarabiens; Jahr. Ver. vat. Nat. i. Württbg. Stuttg. — Heptner, W. G., L. G. Morosowa-Turowa und W. I. Zalkin (1956): Die Säugetiere in der Schutzwaldzone; VEB.[2] Berlin. — Herter, K. (1959): Iltisse und Frettchen; Neue Brehm-Bücherei, H. 230, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg. — Kirikow, S. W. (1959): Veränderungen der Tierwelt in den natürlichen Zonen der UdSSR (13. bis 19. Jahrhundert): Steppenzone und Waldsteppe (in russisch); Moskau. — Knauer, Fr. (1888): Über die Ausgrabung einiger Kurgane im südlichen Bessarabien; 1888/1889. Aus dem Russischen übersetzt von Im. Schöch. — Mohr, E. (1938/54): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. 1., 2. und 3. Auflage; Gustav Fischer Verlag, Jena. — Mohr, E. (1929): Meine beiden Ziesel (*Citellus citellus* L.). Der Zoolog. Garten. N. F. I, Heft 7/9; Akademische Verlagsges., Leipzig. — Mohr, E. (1931): Zur Lebensweise von *Spalax monticola* Nehring; Der Zoolog. Garten. N. F. IV, 8/9, Leipzig. — Mohr, E. (1944): Ziesel von dreierlei Art; Mitt. Zoolog. Garten, N. F., H. 6. 1944/45, S. 14–18. Leipzig. — Mohr, E. (1958): Säugetiere; Kronen-Verlag Erich Cramer, Hamburg. — Müller, A. (1928): Bericht einer Sammelreise in die nordöstliche Dobrudscha, Balta von Braila und das südliche Bessarabien; Verh. u. Mitt. Siebenbürg. Ver. Naturwiss. Hermannstadt. — Niethammer, G., und H. Kummerlöwe (1934): Gefangenschaftsbeobachtungen an einem kleinasiatischen Blindmoll (*Spalax monticola labaumi* Matschie); Der Zoolog. Garten, N. F. 7, 7/9. Leipzig. — Petzsch, H. (1952): Der Hamster. Neue Brehm-Bücherei, H. 21; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg. — Säulescu, N. u. a. (1958): Din viatza Deltei Dunärii. A. G. V. P. S. (in rumänisch); Bukarest. — Schauer, E. (1866): Die Murmeltiere und Zieselmäuse Polens und Galiciens. Archiv für Naturgeschichte XXXII, I, Berlin. S. 93–112. — „Solo" (Emanuel Schlechter) (1953): Der Ziesel und seine Bekämpfung; Bessarabischer Heimatkalender 1953, Hannover. — Walter, H. (1943): Die Vegetation Osteuropas; Paul Parey, Berlin. — Zimmermann, Kl. (1955): Säugetiere – Mammalia. Exkursionsfauna von Deutschland, Wirbeltiere; Berlin. — Zimmermann, Kl. (1959): Taschenbuch unserer wildlebenden Säugetiere; Urania-Verlag, Leipzig/Jena.

Anschrift des Verfassers: Erwin Heer, 7085 Bopfingen, Nördlinger Straße 7

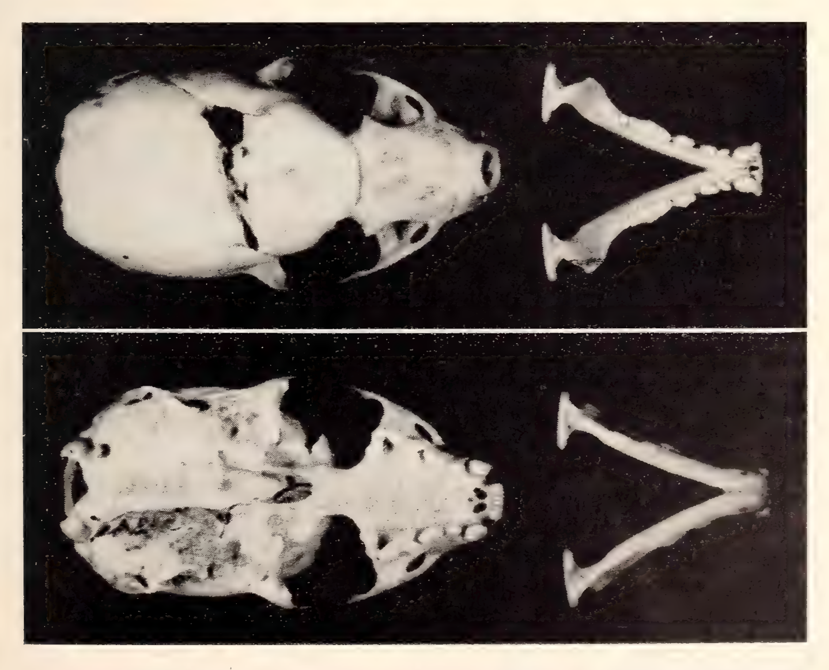
[2] Deutscher Verlag der Wissenschaften

A Note on the Occurrence of the Weasel (*Mustela nivalis* Linnaeus, 1766) (Carnivora: Mustelinae) in Lebanon

By David L. Harrison and Robert E. Lewis

Eingang des Ms. 17. 7. 1963

The weasel is quite widely distributed in Asia Minor (Danford and Alston 1877, Ellerman and Morrison-Scott 1951) and Armenia (Dahl 1954); the race *Mustela nivalis subpalmata* Hemprich and Ehrenberg, 1833 occurs in northern Egypt. There has been no recent confirmation of its occurrence in any of the countries forming the northern part of the Arabian peninsula, where it might be expected to occur. Canon Tristam (1884) stated that *Mustela boccamela* occurred then in the vicinity of Mt. Tabor, Israel. Although it seems unlikely that Tristram was mistaken, there has been no recent confirmation of its existence in Israel and Bodenheimer (1958) did not include it as a member of the local fauna. Hatt (1959) knew of no definite occurrence in northern Iraq, but had received hunters' reports of a weasel-like animal in the Zagros Mountains (Erbil Liwa). Cabrera (1901) reported *M. boccamela* from Alto Karoum (= Upper Karun), and Misonne (1959) noted it from a number of other localities in Persia, where it seems to be rather uncommon.



♂ Kammouha, Lebanon, 22nd August 1951, collected by David Potter; skull and mandible, dorsal and ventral views

It is therefore of some interest to report the existence of two specimens of the weasel from Lebanon. The first specimen, a male, now in the collection of the American University of Beirut, was obtained by D. Potter on 22nd August, 1951 at Kammouha, Lebanon, 4,500 feet. A second specimen in the collection has no precise data but certainly originated from somewhere in the area. The presence of a few undocumented mammal skins from the collection of Dr. Salah Merrill at the American University of Beirut suggests the possibility that this weasel came from somewhere in Palestine. Dr. Merrill collected birds and mammals in the region during his tenure as American Consul in Jerusalem in the early 1900's.

The measurements of these two specimens (see below, Tables 1 and 2) are much smaller than those of the large Egyptian race, *M. n. subpalmata,* and they are clearly not referable to that form. They are also smaller than the range of measurements given by Miller (1912) for adult males of the Mediterranean form, *M. n. boccamela* Bechstein, 1801. These specimens are, however, closely comparable in all essential features with specimens of the species from Asia Minor in the British Museum collection. More material is required to decide their subspecific status precisely. The characteristics of the described races in the region are not very clearly defined and require further detailed study.

Table 1

External Measurements of *Mustela nivalis* (in mm)

Locality	Date	Total Length	Tail	Hind Foot	Ear
Kammouha, Lebanon	22–VIII–1952	360	70	24 [1]	10
Lebanon. No exact locality.	—	—	—	28,8[1]	—

[1] Measurements made from skins, without claws.

Table 2

Cranial Measurements of *Mustela nivalis* (in mm)

Locality	Condylobasal Length	Zygomatic Breadth	Breadth of Braincase	Interorbital Constriction	Maxillary Cheekteeth $c—m^3$	Mandibular Cheekteeth $c—m_3$	Mandible
Kammouha, Lebanon	37.8	19.7	17.5	7.3	10.7	12.2	20.3
Lebanon. No exact locality.	—	21.1	17.3	7.9	10.8	12.7	21.8

There seems now no reason to doubt the validity of Tristam's reported occurrence of the weasel in northern Israel, in view of this new discovery in Lebanon, and it is indeed more than possible that it still occurs there.

We are much indebted to David Potter for obtaining this unique and interesting specimen.

Conclusion

The weasel, *Mustela nivalis,* is recorded from Lebanon. The subspecific status of the only two specimens known from the country is uncertain. They are smaller than the Egyptian *M. n.*

subpalmata and agree in size with specimens from Asia Minor, possibly referable to *M. n. boccamela.*

Zusammenfassung

Das Mauswiesel, *Mustela nivalis,* wurde im Libanon gefunden. Der subspezifische Status der einzigen beiden bekannten Exemplare aus diesem Lande ist unsicher. Die Tiere sind kleiner als die ägyptische *M. n. subpalmata* und stimmen in der Größe überein mit Exemplaren aus Kleinasien, sind also möglicherweise *M. n. boccamela.*

References

Bodenheimer, F. S. (1958): The present taxonomic status of the terrestrial mammals of Palestine; Bull. Res. Council, Israel, Zool. 7B: 165–190. — Cabrera, A. (1901): Viaje del Sr. Martinez Escalera a Persia; Bol. Real. Soc. Espan. Hist. Nat. 1–117. — Dahl, S. K. (1954): The Animal World of the Armenian S. S. R. Vol. 1, Vertebrates; Pt. 11, Mammals. — Danford, C. G. and Alston, E. R. (1877): On the mammals of Asia Minor; P. Z. S. London, 1877–270. — Ellerman, J. R. and Morrison-Scott, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals, 1758–1946. Brit. Mus. Nat. Hist. Publ. London: 256. — Hatt, R. T. (1959): The Mammals of Iraq; Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan, 106–113 pp., pls. I–VI. — Misonne, X. (1959): Analyse Zoogeographique des Mammiferes de l'Iran; Mem. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg. (2) Fasc. 59–31. — Tristam, H. B. (1884): The Survey of Western Palestine; Fauna and Flora of Palestine. Mammals. Committee of the Palestine Exploration Fund Publ. London: 22.

Authors addresses: Dr. David L. Harrison, Bowerwood House, St. Botolphs Road, Sevenoaks, Kent, and Dr. Robert E. Lewis, The American University of Beirut, Beirut, Lebanon

Symposium Theriologicum. Proceedings of the International Symposium on Methods of Mammalogical Investigation[1]

Von W. G. Heptner

Eingang des Ms. 4. 11. 1963

Das Symposium, einberufen auf Initiative der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften unter Leitung des korrespondierenden Mitgliedes der Akademie, Prof. Dr. J. Kratochvil, fand vom 25. 8. bis 5. 9. 1960 in Brünn statt. Teilnehmer waren 90 Gelehrte aus 16 Ländern, darunter eine repräsentative Gruppe sowjetischer Theriologen. Die 54 gemeldeten Vorträge waren der Methodik der Säugetierforschung gewidmet (Hauptaufgabe des Symposiums) und berührten einen weitgespannten Kreis von Problemen der Systematik, Zoogeographie und Ökologie der Säugetiere, ihrer Morphologie, Physiologie und der „allgemeinen Theriologie". Überwiegend waren Vorträge zur Ökologie, ökologischen Physiologie und Systematik vertreten.

Der Sammelband, dessen Titel oben aufgeführt ist, enthält eine kurze Darlegung aller auf dem Symposium gehaltenen Vorträge. Die Beiträge sind russisch, deutsch, französisch oder englisch abgefaßt. Alle sind mit einem kurzen russischen Resumé versehen, die russischen mit englischem Titel und (leider nicht alle) Resumé. Ferner enthält der Band eine Teilnehmerliste, eine Gruppenaufnahme und eine kurze von den Versammelten angenommene Resolution.

[1] held in Brno, Czechoslovakia, from August 25 to September 5, 1960, ed. by Prof. Dr. J. Kratochvil and Ing. J. Pelikan. Publishing House of the Czechoslovakian Academy of Sciences, Praha, 1962.

Die Ausgabe ist gut gelungen, hervorzuheben ist die große Anzahl guter Abbildungen. Zweifelsohne hat die Herausgabe dieses vielsprachigen und im Inhalt mannigfaltigen Buches nicht wenig Arbeit und Aufmerksamkeit erfordert, wofür die Theriologen den Redakteuren Anerkennung zollen.

In den der Säugetiersystematik gewidmeten Arbeiten werden interessante methodische Probleme erörtert, neue systematische Kriterien vorgeschlagen. Prof. E. R. Hall (USA) lenkt in seinem Vortrag „Two methods for classifying recent mammals as species or as subspecies" die Aufmerksamkeit auf die Notwendigkeit erweiterter systematischer Forschung und schlägt vor, die geographische Variabilität durch Übereinanderlegen durchsichtiger Karten der geographischen Variabilität von Einzelmerkmalen zu ermitteln.

Der Aufsatz Dr. Z. Šebeks (ČSSR) „Neue Artkriterien bei den Mäuseartigen" ist der Anwendung immunologischer Reaktionen und der Spermatozoiden-Morphologie für systematische Zwecke gewidmet. Es wird festgestellt, daß man mit Hilfe der Präzipitationsreaktion Arten einer Gattung unterscheiden kann. Weiter werden Unterschiede in der Form des Spermienkopfes bei nahe verwandten Arten ermittelt. In der Arbeit Prof. J. Kratochvils (ČSSR) „Sexualdrüsen bei den Säugetieren mit Rücksicht auf Taxonomie" wird darauf hingewiesen, daß äußere Merkmale und Skelett bei den Wühlmäusen stärker den Umwelteinflüssen unterliegen als die Geschlechtsdrüsen. In den Vortragsthesen von Prof. R. Matthey (Schweiz) „Cytologie comparée et taxonomie des mammifères" wird der Wert vergleichender Untersuchung der Chromosomensätze und des Entwicklungstypus der Chromosomen für Systematik und Evolutionsforschung behandelt. Prof. Dr. G. Tembrock (DDR) zeigt in seinem Aufsatz über vergleichende Untersuchung von Lautäußerungen der Raubtiere, daß an Hand dieses Materials phylogenetische und taxonomische Probleme geklärt werden können. In der Publikation A. Bubenicks (ČSSR) sind Unterschiede im neurohumoralen Mechanismus der Wachstumslenkung von Geweihen verschiedener Hirschgruppen dargelegt. Der Artikel N. N. Woronzows (UdSSR) ist dem Problem der Nahrungsspezialisierung und der Evolution des Verdauungssystems der Muroidea gewidmet. Prof. N. K. Werestschagin (UdSSR) verweist in seiner Arbeit „Über Methoden zum Studium der Geschichte von Theriofaunen" auf die Wichtigkeit des historischen Elements in faunistischen Arbeiten für die Lösung von Problemen der Formbildung, zoogeographischer Gesetzmäßigkeiten der Evolution und Ökogenese. Der Artikel Prof. G. Paspalews und Prof. G. Markows (Bulgarien) behandelt Ergebnisse komplexer Kleinsäugerfauna-Forschung in Ostbulgarien.

Der größte Teil des Sammelbandes ist Problemen der Ökologie gewidmet. Von den Publikationen dieses Abschnittes können folgende hervorgehoben werden. Im Aufsatz Prof. N. P. Naumows werden Resultate der Säugetiermarkierung in der UdSSR behandelt. Prof. A. N. Formosow (UdSSR) sprach über Besonderheiten und Untersuchungsmethoden der Säugetierökologie in den schneereichen kalten Wintern Nord-Eurasiens, Prof. G. A. Nowikow (UdSSR) über Fährtung als Methode zum Studium der Winterökologie von Säugetieren. Ökologisch-physiologischen Problemen sind die Arbeiten Prof. N. I. Kalabuchows (UdSSR) „Saisonale Veränderungen im Säugetierorganismus als Kennzeichen des Umwelteinflusses", W. I. Stalmakowas (UdSSR) „Über den Wasserhaushalt von Wüstennagern Mittelasiens" u. a. gewidmet. Im Artikel Prof. D. Chittys und E. Chittys (England) werden die Ergebnisse 28jähriger ununterbrochener Beobachtung der Populationsdynamik von *Microtus agrestis* verallgemeinert. Prof. M. Alexander (USA) vermerkt die Notwendigkeit der Altersanalyse von Säugetierpopulationen bei populationsdynamischen Untersuchungen. Prof. Dr. D. Müller-Using (DBR) behandelt die Benutzung von Jagd-Statistiken zur Einschätzung der Siedlungsdichte.

Alle Aufsätze anzuführen, die einen Band von 383 Seiten füllen, erforderte zu viel

Raum. So seien nur noch einige Arbeiten aus den verschiedenen Abschnitten genannt. A. Abraham — „Considerations about the structure and function of the baroreceptors in the arterial trunks of mammals"; R. Andrzejewski — „Estimation of resident and transient part of small mammal population by the capture-recapture method"; G. Fabian — „Ein Beispiel des ‚Experimentellen Darwinismus' auf Grund eines Kreuzungs-Experimentes mit Wild- und Hauskaninchen"; B. K. Fenjuk — „Methods on investigating the rodents in the anti-plague centers of the U. S. S. R."; H. Kulicke — „Aktionsraum und Revierverhalten bei Erdmaus und Rötelmaus"; K. Petrusewicz — „An increase in mice population induced by disturbance of the ecological structure of the population"; G. H. W. Stein — „Vertikalrassen europäischer Säugetiere"; O. Sterba — „Zur derzeitigen Situation in der vergleichenden Myologie"; G. Topal — „Some experiences and results of bat banding in Hungary"; H. O. Wagner — „Die Sammeltechnik von Kleinsäugern und ihre Bedeutung für die Forschung"; A. van Wijngaarden — „The population dynamics of four confined populations of the continental vole *Microtus arvalis*".

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, enthält der Band „Symposium Theriologicum" reiches und sehr interessantes Material, das in Mannigfaltigkeit und Gehalt typisch ist für die Vielfalt und Breite der Interessen und Arbeitsrichtungen in der modernen Theriologie. Dabei sei nicht vergessen, daß die Aufgabe des Symposiums sich mehr oder weniger auf die Erörterung von Untersuchungsmethoden an Säugetieren beschränkte. Das Buch widerspiegelt zweifellos den Zustand der Blüte, in dem sich die Theriologie gegenwärtig befindet, sowie ihr hohes Niveau.

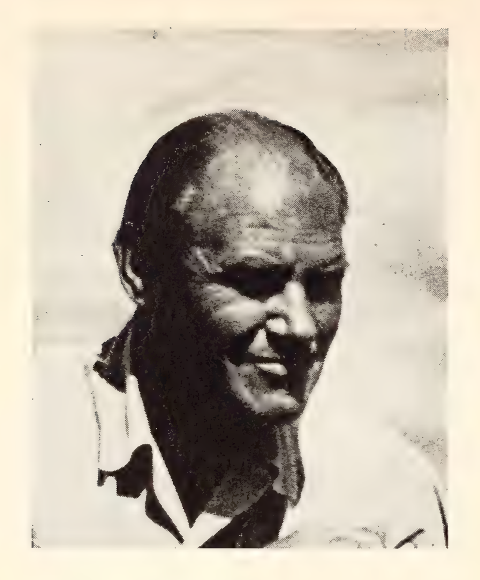
Der Kongreß in Brünn war, ungeachtet der erwähnten Beschränkung in der Thematik und der geringen Teilnehmerzahl, faktisch der erste internationale Theriologenkongreß, und man muß der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften für ihre Initiative danken. Um so fühlbarer wurde die längst herangereifte Notwendigkeit, wirklich breite internationale Theriologentagungen einzuberufen, und es ist sehr bedauerlich, daß bisher noch keine solche stattgefunden hat. Die Notwendigkeit derartiger Tagungen wird in der Resolution des Brünner Symposiums besonders hervorgehoben. Es steht zu hoffen, daß dies doch noch Wirklichkeit wird, obwohl seit dem Brünner Treffen schon fast vier Jahre vergangen sind.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. W. G. Heptner, Moskau K-9, ul. Gerzena 6, Zoologisches Museum der Universität, UdSSR

Gösta Notini †

Von F. Frank

Am 25. Januar 1964 verstarb im Alter von 55 Jahren Dr. Gösta Notini, Professor für Forst- und Jagdzoologie an der Skogshögskolan Stockholm, eine faszinierende und ideenreiche Persönlichkeit, deren Begabung vom Praktisch-Technischen bis zum Künstlerischen reichte und eine ungemein vielseitige Aktivität und Leistung hervorbrachte. Auch seine wissenschaftliche Arbeit umspannte ein weites Feld von den Insekten, mit denen er begann und mit denen er sich auch später immer wieder beschäftigte, bis zu den Vögeln und Säugetieren, denen seine bekanntesten Untersuchungen gewidmet sind. Aus der Fülle seiner Publikationen seien hier nur größere Arbeiten über die Nebelkrähe, jagdbare Wasservögel, den Schnee- und Feldhasen, das Wildkaninchen, die



Erdmaus und den Dachs erwähnt. Manches steht noch zur Veröffentlichung aus, darunter die genetische Analyse einer langjährigen Kreuzungszucht zwischen Schnee- und Feldhasen.

Notini war Herausgeber eines Bienenbuches, der Schwedischen Tierwelt (Svenska Djur), des schwedischen Jagdlexikons und anderer zusammenfassender Werke. Seine hervorstechende Begabung für eine fesselnde und allgemein verständliche Darstellung biologischer Zusammenhänge schlug sich in mehreren populären Tierbüchern nieder, die er mit eigenen Photos und Zeichnungen illustrierte. Notini war aber vor allem auch ein begnadeter und überaus beliebter Hochschullehrer, der seine Studenten in stets überfüllten Vorlesungen und auf erlebnisreichen Jagdexkursionen nicht nur zu belehren, sondern auch zu begeistern und zu erziehen wußte. Diese Verpflichtung nahm er trotz qualvollen Leidens bis zum letzten Augenblick ernst und begab sich erst dann ins Krankenhaus, als der letzte seiner 78 Vorexamenskandidaten geprüft war.

Gösta Notini war ein Mensch, der sich nur in der Natur ganz wohl fühlte und der all ihre Geschöpfe und Erscheinungen wie kaum ein anderer kannte und mit tiefem biologischen Verständnis betrachtete und zu ergründen suchte. Auch seine überaus geliebte Jagd hat er nicht nur aus emotioneller Leidenschaft, sondern immer auch als Naturforscher betrieben und zeitlebens biologische Erkenntnis an die Stelle alteingewurzelter Vorurteile zu setzen gesucht, deren Unausrottbarkeit ihn geradezu schmerzte. Besonders hat er sich immer wieder gegen die sinnlose Vernichtung des Raubwildes gewandt und auf eine allgemeine Humanisierung der Jagd hingewirkt.

Höhepunkte seines persönlichen Erlebens waren zwei Expeditionen in die reichen Jagdgründe Südwestafrikas. Und mitten in den Vorbereitungen zu einer neuen Afrikareise ereilte ihn nun auch allzu früh der Tod, der eine kaum schließbare Lücke riß und alle zutiefst erschüttern mußte, die je in den Bann dieses noblen und kameradschaftlichen Mannes geraten waren, der ein feinfühliges Gemüt unter einer Schale rauher Männlichkeit verbarg und auch andere so gerne an seinem Erleben und an seinen reichen Gaben teilnehmen ließ.

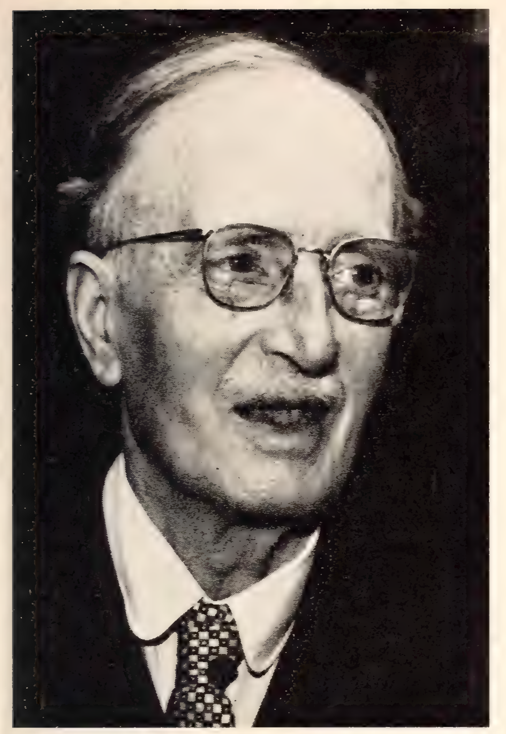
Anschrift des Verfassers: Dr. Fritz Frank, Oldenburg i. O., Philosophenweg 16

Sven Ekman zum Gedächtnis

Von K. Curry-Lindahl

Am 2. Februar 1964 verstarb in Uppsala Professor Sven Petrus Ekman im Alter von 88 Jahren.

Sven Ekmans Tätigkeit als Forscher ist eng verknüpft mit Uppsala, seiner Geburtsstadt, wo er am 31. 5. 1876 zur Welt kam. An der Universität in Uppsala legte Ekman



seine Examina ab, und er promovierte dort im Jahre 1904. Seitdem gehörte Sven Ekman, mit Ausnahme von einigen Jahren in Jönköping, ununterbrochen zu Uppsala, erst als Dozent, späterhin als Professor. Ekmans Tätigkeit als Lehrer schränkte in keiner Weise seine Produktivität als Forscher ein. Sven Ekman beherrschte ein großes Gebiet der Zoologie, doch wandte er sein größtes Interesse der Limnologie sowie der Tiergeographie zu. Diese beiden Fächer sind ja sehr umfangreich, was sich nicht zuletzt in der Fülle der Arbeiten zeigt, die Sven Ekman während seines langen Lebens veröffentlicht hat. Es gab kaum eine Grenze für Ekmans enormen Fleiß und seine Arbeitsfähigkeit. Mit ungebrochener Kraft setzte er noch als 80-jähriger seine Arbeit fort, sowohl am Schreibtisch als auch bei der Feldforschung an Ort und Stelle, wie zum Beispiel auf dem Eis des Torne Träsk im nördlichen Lappland.

Frühzeitig begann Sven Ekman sich für die Fauna des Hochgebirges zu interessieren; bereits seine Doktor-Arbeit berührte diese. In der Zeit zwischen den Jahren 1900 und 1910 organisierte der Geograph Professor Axel Hamberg umfangreiche Untersuchungen des Sarek-Gebietes in Lappland. Sven Ekman wurde mit der Zoologie betraut. Im Jahre 1907 erschien Ekmans erste Arbeit darüber. Sie behandelte die Wirbeltiere in Sarek, die damit zu dem am besten bekannten Teil der Wirbeltierwelt im schwedischen Hochgebirge wurden, während sie vorher noch fast eine zoologische Terra incognita war. Danach kam ein bedeutungsvolles Werk nach dem anderen heraus. Im Jahre 1920 hat Sven Ekman in der Arbeit „Der skandinavische Lemming *(Lemmus lemmus)* als Überrest einer interglazialen skandinavischen Fauna“ nachgewiesen, daß eine Reihe starker Indizien darauf hinweisen, daß die jetzige Ausbreitung des Gebirgslemmings unerklärlich ist, wenn die Art nicht die letzte Eiszeit in Skandinavien überlebt hätte. Damit wurde wichtiges zoologisches Material der Diskussion zugeführt, die sich seitdem mit Eiszeitrefugien im Norden beschäftigt, eine zentrale Frage innerhalb skandinavischer bio-geographischer Forschung. Im Jahre 1922 publizierte Sven Ekman das Monumentalwerk „Djurvärldens utbredningshistoria på Skandinaviska halvön“ (Die Ausbreitungsgeschichte der Tierwelt auf der skandinavischen Halbinsel), eine Arbeit, die öfter als irgendeine andere in der schwedischen zoologischen Literatur zitiert werden dürfte und nunmehr klassisch ist.

Während der Jahre als Lehrer in Jönköping führte Sven Ekman Untersuchungen im Wettersee aus, wobei er sich besonders für die Eismeer-Relikte interessierte, die unter Fischen und Krustentieren in diesem tiefen, oligotrophen See repräsentiert sind. In mehreren Arbeiten 1913—1917 behandelte Ekman die marinen Relikte der nordeuropäischen Binnengewässer, ein Thema, welches späterhin immer einen hervorragenden Platz in seiner Forschung einnahm.

Sven Ekmans große Vielseitigkeit als Zoologe brachte es mit sich, daß er viele bedeutungsvolle Arbeiten über verschiedene Tierarten produzierte. Unter den Wirbeltieren wandte er seine Aufmerksamkeit den Fischen, Vögeln und Säugetieren zu. Im Zusammenhang mit seinen Studien in Lappland veröffentlichte Sven Ekman im Jahre 1908 eine Abhandlung über die Artselbständigkeit des *Lemmus lemmus* gegenüber *L. obensis*. Im Jahre 1910 kam eine Arbeit über Jagd und Fischerei im nördlichen Schweden heraus. 1913 schrieb er über die Ausrottungsgeschichte einiger schwedischer Tiere. In den Jahren 1918 bis 1921 folgte eine Serie historischer Arbeiten über den Bären, den Elch, den Edelhirsch, das Reh und den Wolf. In der Zeit zwischen 1938 bis 1952 gab Sven Ekman die 5. schwedische Auflage von Brehms Tierleben heraus, die er gründlich umgearbeitet und modernisiert hat. Bereits 1955 bis 1957 erschien die 6. Auflage, bei welcher Gelegenheit mich Sven Ekman ersuchte, ihm mit den Wirbeltier-Bänden zu helfen; daraus ergab sich für mich eine anregende Zusammenarbeit, wobei ich vielfach Gelegenheit hatte, Ekmans enorme Literaturkenntnisse zu bewundern, auch wenn es sich um Tiergruppen handelte, mit denen er sich selten, oder fast niemals befaßt hatte.

Die Tierwelt des skandinavischen Hochgebirges stand immer im Zentrum von Sven Ekmans Interesse. Im Jahre 1944 veröffentlichte er eine Arbeit über die Wirbeltiere des schwedischen Hochgebirges, von denen insbesondere die Säugetiere umfangreiche Kapitel erhielten, die zum großen Teil auf eigenen Untersuchungen basierten. Ekmans Einsatz als Feldforscher im Hochgebirge war legendarisch. Unter anderem war er ein außerordentlich ausdauernder Skiläufer, der noch im Alter von 65 Jahren seine vierzig Jahre jüngeren Schüler hinter sich ließ.

In seiner Eigenschaft als Feldforscher hielt sich Sven Ekman fast ausschließlich in seinem Heimatland auf, was jedoch nicht hinderte, daß seine Schriften oft Verhältnisse in anderen Ländern berührte, so wie zum Beispiel die glazial-marinen Relikte des Kaspischen Meeres, über die er 1916 schrieb. Es würde zu weit führen, hier auch nur einen Teil von Sven Ekmans wichtigeren Arbeiten zu nennen, die in einem ständigen Strom erschienen. Das international am meisten bekannte von Ekmans Werken ist die 1935 herausgegebene „Tiergeographie des Meeres“, welche 1953 in englischer Übersetzung erschien. Diese Arbeit fehlt wohl kaum an einer marinbiologischen Institution auf der ganzen Welt.

Ich glaube nicht, daß es eine Übertreibung ist, zu sagen, daß es, nach Carl von Linnés Arbeiten, kein schwedisches zoologisches Werk gibt, das überall auf der Welt so wohlbekannt ist und so oft benutzt wird wie Ekmans „Zoogeography of the Sea“. In späteren Jahren arbeitete Sven Ekman intensiv mit limnologischen Untersuchungen in der Gegend von Abisko in Schwedisch-Lappland. Im Jahre 1957, im Alter von 81 Jahren, gab er eine umfangreiche Arbeit heraus, „Die Gewässer des Abisko-Gebietes und ihre Bedingungen“. Ende 1963 kam Ekmans letzte Arbeit von der Druckerei, ein Aufsatz über Lapplands Wirbeltier- und Vogelfauna in deren außerskandinavischen Zusammenhang, in „Natur in Lappland“, wobei sein Stil und seine Erörterungen bezeichnend sind für die Klarheit und Schärfe, die immer Sven Ekmans Produktion geprägt hat. Und dieses Heft der „Zeitschrift für Säugetierkunde“ enthält eine weitere Probe von Ekmans Interesse für die Säugetiere. Das Gotlandschaf gehörte zu einem seiner Favoritfächer.

Neben seiner umfangreichen Tätigkeit als Verfasser und akademischer Lehrer, fand Sven Ekman auch Zeit für vieles andere. Er war unter anderem vierzehn Jahre lang Vorsteher der marinbiologischen Station der Universität Uppsala am Gullmarsfjord in Bohuslän, und bei der 1945 erfolgten Gründung der ornithologischen Vereinigung Schwedens wurde er deren erster Vorsitzender.

Wer den Vorzug hatte, Sven Ekman zu kennen und mit ihm zusammen zu arbeiten, sieht in ihm einen Mann von ungewöhnlicher Bedeutung, mit ausgeprägtem

Rechtsgefühl sowie von großer Hilfsbereitschaft. SVEN EKMANS Wirksamkeit hat viele angeregt und wird auch in Zukunft immer wieder viele anregen.

Anschrift des Verfassers: KAI CURRY-LINDAHL, Stockholm, Skansen

SCHRIFTENSCHAU

Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreichs. Herausgeg. von J. H. HELMCKE, H. VON LENGERKEN und D. STARCK. Verlag Walter de Gruyter, Berlin. 4⁰.

ASCHOFF, JÜRGEN: **Spontane lokomotorische Aktivität.** 30. Lieferung, 1962.

Das umfangreiche Gebiet der spontanen lokomotorischen Aktivität ist bereits in unzähligen Untersuchungen bearbeitet worden, und doch sind, wie der Verfasser feststellt, noch viele Probleme ungeklärt und harren ihrer Erforschung.

Spontane lokomotorische Aktivität wird vermutlich desto ausgesprochener als eigene Instinkthandlung angelegt sein, je wesentlicher sie zur Erhaltung einer Art beiträgt. Wie jede Instinkthandlung, folgt sie ererbten Gesetzmäßigkeiten. Art, Ausmaß und zeitliche Verteilung der Aktivität gehören zu den charakteristischen Eigenschaften des Individuums. In einer gelungenen Übersicht hat der Verfasser die zahlreichen Methoden zur Messung der Aktivität zusammengetragen. Wie ASCHOFF feststellt, ist es bislang nicht entschieden, welche der vielen Methoden das beste Maß für die „gesamte“ Aktivität eines Tieres liefert und welche Laboratoriumstechnik die natürliche Verteilung der Aktivität am genauesten wiedergibt. Es wird empfohlen, jeweils mehrere Methoden am selben Tier und unter jeweils gleichen Versuchsbedingungen zu erproben, da sonst häufig keine klaren Ergebnisse zu erhalten sind. Es wird weiterhin dargelegt, daß bei derartig komplexen Vorgängen wie der Lokomotion durch die rhythmischen Automatismen aufeinanderfolgender Bewegungsgruppen eine Hierarchie einander superponierter rhythmischer Bewegungen entsteht, deren Untersuchung einen exakten Zeitraster benötigt, um zu klaren Ergebnissen zu gelangen. Eine Vielfalt möglicher Aktivitätsmuster ist vorhanden, wobei wiederum Untersuchungen bei Säugetieren große Lücken aufweisen. Nur wenigen Individual- und Artenmustern liegen ausreichende Messungen zugrunde, so daß sie als gesichert gelten können.

Die Feststellungen, daß die Periodik der Umwelt nicht die Ursache der biologischer Periodizität ist, sondern lediglich der Zeitgeber, der Tier und Umwelt miteinander synchronisiert und die richtige, d. h. biologisch sinnvolle Phasenbeziehung zwischen beiden herstellt, ist für derartige Untersuchungen außerordentlich wichtig. Die endogene Periodizität ist dem Organismus angeboren. Auch dem Kapitel über die endokrine und zentralnervöse Steuerung hat der Verfasser große Aufmerksamkeit gewidmet und die vorhandenen Ergebnisse geordnet dargelegt und diskutiert. Besonders wertvoll erscheint der umfangreiche Literaturnachweis, der die erschienenen Arbeiten bis 1960 berücksichtigt.

M. BÜRGER, Magdeburg

EIBL-EIBESFELD: **Technik der vergleichenden Verhaltensforschung.** 31. Lieferung, 1962.

In diesem Beitrag stellt der Verfasser die Arbeitsmethoden der Verhaltensmorphologie und -physiologie dar. Man erhält einen sehr guten, kurzgefaßten Überblick über die verschiedenartigsten modernen Methoden, mit denen heute die Verhaltensforschung arbeitet. Die angeführten praktischen Beispiele erleichtern es auch einem Nichtfachmann, sich mit den Methoden der Verhaltensforschung auseinanderzusetzen.

Der Verfasser weist mit Recht darauf hin, wie häufig sich gerade auf diesem Gebiet Fehlerquellen einschleichen können, die zu völlig falschen oder zumindest voreiligen Schlußfolgerungen führen. Ein nicht unwesentliches Thema ist die „Aufzucht unter Erfahrensentzug als Methode der Verhaltensforschung“, um angeborene von erworbenen Verhaltensweisen differenzieren zu können. Die Kompliziertheit dieser Untersuchungen wird eingehend diskutiert, und es wird festgestellt, daß bei komplexen Verhaltensweisen durchaus nicht nur eine einfache Differenzierung zwischen angeborenen und erworbenen Eigenschaften erwartet werden kann, sondern vielmehr Erbkoordinationen und Lernprozesse vielfach ineinandergeschachtelt sind.

Fehlschlüsse sind auf dem Gebiet der Verhaltensforschung auch dadurch entstanden, daß im Kaspar-Hauser-Versuch dem Tier unbeabsichtigt Umweltfaktoren vorenthalten worden sind und damit zwangsläufig bestimmte Reaktionen des Tieres ausblieben.

Als gewissen Mangel habe ich empfunden, daß der Verfasser nur andeutungsweise auf die Untersuchungen an Großsäugern und Menschenaffen eingegangen ist. So hätte auch das Gesamtgebiet der Bioakustik meines Erachtens unbedingt in diesem Beitrag Erwähnung finden müssen.

M. Bürger, Magdeburg

Angress, Shimon and Reed, Charles A.: **An annotated Bibliography on the origin and descent of domestic mammals.** (Eine erläuternde Bibliographie über Ursprung und Abstammung der Haustiere 1900—1955); Fieldiana: Anthropology Volume 54, Number 1; Published by Chicago Natural History Museum. October 26, 1962.

Eine Sammlung des Schrifttums über Abstammung und Entwicklung der Haustiere stößt oft auf Schwierigkeiten, weil Studien aus dem Bereich der Naturgeschichte, Völkerkunde und Prähistorik ebenso zu beachten sind wie jene aus Zoologie und Tierzucht. Es ist sehr zu begrüßen, daß Angress und Reed eine solche fast vollständige Liste des internationalen Schrifttums über dieses Gebiet aus den Jahren 1900 bis 1955 vorgelegt haben. Kurze Inhaltsangaben sind zur Erläuterung der Titel höchst nützlich. Ein vielseitiger Index allgemeiner Natur sowie in systematischer Sicht beschließen das Werk.

Wolf Herre, Kiel

Meijer, W. C. Ph.: **Das Balirind.** Aus dem Niederländischen übersetzt von E. Mohr; Neue Brehm-Bücherei, Heft 303. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg/Lutherstadt, 1962. 59 S., 4 Abb. im Text u. 98 Abb. auf 16 Taf. 5,40 DM.

Verf. war lange Zeit als Regierungstierarzt in Indonesien tätig. In dem vorliegenden Heft hat er seine Beobachtungen am Balirind, dem domestizierten Banteng, niedergelegt. Körperbau und Färbung des Balirindes werden unter Berücksichtigung der Variabilität beschrieben. Eine Übersicht über Mißbildungen und Hinweise zur Verbesserung der Zucht des Balirindes schließen sich an. Dazwischen sind kurze Kapitel über Verbreitung und Domestikation, Fortpflanzung, Einfluß von Boden und Klima, Vitiligo und Kastration eingeschaltet. Der wissenschaftliche Wert des Heftes wird durch die mangelnde Berücksichtigung neuerer zoologischer und tierzüchterischer Literatur sowie durch begriffliche Unklarheiten erheblich beeinträchtigt.

H. Bohlken, Kiel

Stubbe, Hans: **Kurze Geschichte der Genetik bis zur Wiederentdeckung der Vererbungsregeln Gregor Mendels.** VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1963. 232 S., 35 Abb., steif brosch. 18,10 DM.

Verfasser hat es verstanden, die „kurze Geschichte der Genetik" in einem fesselnden Beitrag zur Kultur- und Geistes-Geschichte der Menschheit darzustellen. Von der Vorgeschichte bis zur Neuzeit erleben wir die Wandlungen der Naturbetrachtung von mystischen Spekulationen zum nüchternen Experiment, immer an Hand von Belegen durch Original-Zitate. Wir sehen, wie sich Irrtümer durch Jahrhunderte erhalten — schon bei Theophrast, dem aber das Verdienst bleibt, die Sexualität der Pflanzen erkannt zu haben, beginnt die Umwandlung einer Getreideart in eine andere zu spuken —, wir sehen, wie jeder Fortschritt ebenso durch das jeweilige Erkenntnis-Niveau seiner Epoche wie durch überragende Fähigkeit des einzelnen bedingt ist. Die entscheidenden Verdienste Gregor Mendels erscheinen uns nicht geschmälert, wenn wir hier lernen, daß kurz vor ihm vier andere Forscher mit Erbsen-Kreuzungen experimentierten und in Teilergebnissen bis an die Schwelle Mendelscher Erkenntnis vordrangen. Merkwürdig, daß zwei ganz verschiedene Arbeitsgebiete (praktische Züchtungsarbeiten an Kulturpflanzen und Haustieren sowie Evolutionsforschung) ohne die heute selbstverständliche Auswertung experimental-genetischer Befunde heranreiften und eigentlich erst nachträglich genetische Bestätigung fanden. Mehr als 30 Portraits von Forschern beleben den Text dieses für jeden Biologen nützlichen und genußreichen Buches.

K. Zimmermann, Berlin

FINK, ALOYS: **Rassehunde von heute.** Verlagshaus Oertel & Spörer, 1962. 460 S., 214 Abb., 32,– DM.

Das fleißige säuberliche Buch kann durchaus bestehen neben dem noch umfänglicheren „Die Hunde der Welt“ von Schneider-Leyer. Die Abbildungen sind durchweg gut und neu. Es ist nicht immer ganz einfach, bei einer so großen Zahl besprochener Rassen immer wieder andere einführende Worte zu finden. Leider geben die aufgeführten Rassebeschreibungen nicht den Wortlaut des jeweiligen offiziellen Standards wieder, und die Umschreibungen waren nicht immer zum Vorteil. Aber das und unrichtige Anwendung der Kategorie-Bezeichnungen für Art, Rasse, Schlag, Form etc. stören wohl nur den Fachzoologen. Aber es stimmt keineswegs, daß von den Fachgelehrten „die meisten von ihnen bestreiten die Herkunft des Hundes von einer einzigen Form hundeartiger Wildtiere wie Wolf, Schakal u. a. (was soll sich hinter ‚u. a.‘ verstecken?) und leiten sie vielmehr von einer Mehrzahl dieser Formen ab“. Es gibt heute nur noch ganz vereinzelte „Fachgelehrte“, die nicht von monophyletischer Abstammung vom Wolf überzeugt sind, und daß dieser in verschiedenen seiner Lokalrassen an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten für den Hausstand gewonnen wurde. Abgesehen von der sehr kurzen, reichlich hilflos formulierten Einleitung kann man den sehr gut ausgestatteten Band aber zur speziellen Orientierung über die Vielheit der Rassen durchaus empfehlen.

ERNA MOHR, Hamburg

BLECHSCHMIDT, E.: **Die vorgeburtlichen Entwicklungsstadien des Menschen.** Eine Einführung in die Humanembryologie. S. Karger, Basel / New York, 1961. 684 S., 579 Abb., sFr 96,–.

Der Verf. legt mit dem vorliegenden Werk einen umfangreichen Atlas der Embryologie des Menschen vor. Körperformbildung, Regionenbildung und Organentwicklung werden an Hand von nahezu 600 Abbildungen (Photos u. Zeichnungen) von hervorragender Qualität vorgeführt. Die Frühstadien wurden aus den Arbeiten von HERTIG u. ROCK entnommen. Der Text (Deutsch und Englisch) ist knapp gehalten und betont die Korrelationen in der Entwicklung der verschiedenen Organsysteme und die Topogenese. Auch wenn man den eigenwilligen Deutungen des Autors nicht in allen Punkten folgen kann, — vergleichende und evolutionistische Gesichtspunkte werden grundsätzlich abgelehnt —, so bleibt das Buch eine hervorragend ausgestattete Materialquelle, die von großem Nutzen ist.

D. STARCK, Frankfurt a. M.

SANIDES, FRIEDRICH: **Die Architektonik des menschlichen Stirnhirns, zugleich eine Darstellung der Prinzipien seiner Gestaltung als Spiegel der stammesgeschichtlichen Differenzierung der Großhirnrinde.** Monographien aus dem Gesamtgebiet der Neurologie und Psychiatrie. Heft 98. Springer Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1962. 201 S., 51 Taf., 79,80 DM.

Die Entfaltung des Neopalliums ist das hervorstechende Kennzeichen der Evolution des Säugerstammes. Die progressive Ausbildung des Stirnhirnes gewinnt in der Primatenreihe überragende Bedeutung. Die vorliegende Monographie darf Anspruch auf besondere Beachtung erheben, denn sie bringt keineswegs eine nur dem Spezialisten zugängliche Beschreibung cytoarchitektonischer Gegebenheiten. Sie enthält eine umfassende und kritische Sichtung der Problematik, setzt sich ausführlich mit der Frage der Beziehungen zwischen Arealgliederung und Windungsbild auseinander und bringt eine moderne Übersicht über die Physiologie des Stirnhirns. Die eigenen Ergebnisse sind überraschend und von erheblicher Bedeutung, da sie bisher unbekannte Gesetzmäßigkeiten aufdecken. Cyto- und Myeloarchitektonik ergeben identische Feldergrenzen. Diese stehen in engster Beziehung zu Rindeneinsenkungen, einschließlich der muldenartigen Bildungen des tertiären Oberflächenreliefs. Windungsbildung und Differenzierung der Rindenfelder sind eng aneinander gekoppelt. Der Mechanismus der Windungsbildung wird weitgehend aufgeklärt. Darüber hinaus läßt sich im neocortikalen Isocortex eine Stufenordnung architektonischer Merkmale nachweisen, die zur Annahme von Gradationen führt. Diese Gradationen entsprechen wahrscheinlich evolutionären Differenzierungsrichtungen.

D. STARCK, Frankfurt a. M.

WURMBACH, HERMANN: **Lehrbuch der Zoologie,** Band II, Spezielle Zoologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1962. 838 S., 772 Abb. 76,— DM.

Der Stuttgarter Fischer-Verlag hat den 2. Band des Lehrbuches der Zoologie von H. WURMBACH vorgelegt. Dieser Band behandelt die Spezielle Zoologie. Im deutschen zoologischen Schrifttum besteht ein Mangel an modernen Lehrbüchern. Daher sind die Bemühungen des Fischer-Verlages um moderne Lehrbücher sehr zu begrüßen.

Die Durchsicht auch des vorliegenden Bandes führt zu Enttäuschungen. Der Text ist oft nicht klar. Viele Definitionen, auch solche, die als Grundlage der Zoologie höchste Bedeutung haben, wie der Artbegriff, sind unscharf formuliert. Ebenso ist man erstaunt zu lesen, daß als Polyembryonie erläutert wird: „Im Uterus findet in der Fruchtblase die ungeschlechtliche Anlage von bis zu 12 Embryonen statt." Solche Beispiele lassen sich mehren. Der Student wird durch solche Aussagen nicht zum klaren Denken erzogen und seine Vorstellungen in falsche Bahnen gelenkt.

Auch die systematische Gliederung und Behandlung setzt an vielen Stellen in Erstaunen. Es gibt artenarme Tierstämme bei den Evertebraten, die als Baupläne aber ein großes Interesse haben. Darauf sollte ein Lehrbuch der Speziellen Zoologie Rücksicht nehmen. Solche eigenartigen Baupläne sind in dem Lehrbuch von Wurmbach auffällig kurz behandelt, so daß ihre Bedeutung nicht ohne weiteres ersichtlich wird. Für den Säugetierforscher ist interessant, daß den Mammalia besondere Beachtung geschenkt wurde. 120 Seiten von 776 Textseiten widmen sich den Säugern. Bei dieser Sachlage verwundert es, daß die als besondere Bautypen so bemerkenswerten Monotremen und Marsupialia auf nur zwei Seiten insgesamt abgehandelt sind, während die Homininae auf fünf Seiten besprochen sind. Auffällig ist weiter, daß moderne Erkenntnisse manchmal völlig übersehen werden, während an anderen Stellen ganz moderne Auffassungen, die noch nicht Allgemeingut der Säugetierforschung sind, referiert werden. Dazu ein Beispiel: In der Ordnung Rodentia werden auch die Lagomorpha als Unterordnung Duplicidentata eingereiht, da „beide Nagergruppen sich letzten Endes doch auf gemeinsame Vorfahren zurückführen lassen."

Diese Wurzelgruppe steht doch aber verhältnismäßig weit entfernt im System, und man müßte bei dieser Auffassung noch sehr viele andere Gruppen ebenfalls zu den Rodentiern stellen. Das Buch betont, daß es auch den Belangen der Landwirte usw. Rechnung tragen will und aus diesem Grunde die Haustiere ausführlich erörtert. Es ist erstaunlich, welch unterschiedliche Meinungen über die Möglichkeiten der Abstammung der Haustiere wiedergegeben werden. Autoren sind genannt, aber ohne Jahreszahl. Der Fachmann wird bald merken, daß sich in dieser Vielfalt der Meinungen nicht ein moderner Meinungsstreit widerspiegelt, sondern nur der Fortschritt der Wissenschaft. Wie soll sich ein Student hier eine sichere Wissensgrundlage aneignen? Auch sonst enthält das Buch eine Fülle falscher Angaben. Hier nur aus dem Bereich der Säugetiere einige Dinge: *Pan paniscus*, der Bonobo, gilt heute als eigene Art und nicht mehr als Unterart des Schimpansen. Das Frettchen ist nicht eine albinotische Form. Die Ranzzeit der Wölfe dauert nicht von Ende Dezember bis Mitte Januar, sie liegt im allgemeinen im März und kann um den Jahreswechsel beginnen. *Ovibos moschatus* zu den eigentlichen Rindern (Bovinae) zu stellen, ist selbst in einem vereinfachten System unzulässig. Die Darstellung der Untergattung *Equus* ist nicht nur unklar, sondern in Einzelheiten sicher falsch.

Solche Beispiele ließen sich beliebig mehren. Man mag einwenden, daß manche dieser Dinge nicht schwerwiegend seien, aber die Fülle dieser „kleinen Irrtümer" macht das Buch als Grundlage für den Unterricht an Hochschulen ungeeignet.

H. BOHLKEN, Kiel

PEYER, B.: **Die Zähne, ihr Ursprung, ihre Geschichte und ihre Aufgabe.** Verständliche Wissenschaft, Band 79. Springer Verlag, Berlin–Göttingen–Heidelberg, 1963. 102 S., 102 Abb. 7,80 DM.

Das nachgelassene Büchlein des kürzlich verstorbenen Züricher Palaeontologen bietet in gemeinverständlicher Form eine knappe Übersicht über Morphologie, Ontogenese und Evolution der Wirbeltierzähne. Entsprechend der Zielsetzung der Publikationsreihe sind die Grundprobleme nur an ausgewählten Beispielen erläutert. Die für den Säugetierforscher wichtigen neuen Funde und Diskussionen zur Frage der Entstehung des Säugetiergebisses werden nur angedeutet. Als Einführung in die Odontologie für den interessierten Laien ist das Büchlein geeignet. Die Ausstattung ist hervorragend.

D. STARCK, Frankfurt a. M.

ALPERS, Antony: **Delphine, Wunderkinder des Meeres.** Verlag Scherz, Bern-Stuttgart 1962. 271 S., 8 pls. 16,80 DM.

Die englische Erstausgabe dieses Buches erschien 1960 unter dem Titel „A Book of Dolphins". Inzwischen kam 1962 für Amerika eine stark erweiterte Ausgabe heraus mit dem Titel „Dolphins, the Myth and the Mammal", die der vorliegenden deutschen Übersetzung zugrunde liegt. Ein Teil der Abbildungen wurde ausgewechselt und ein Nachwort von Prof. AD. PORTMANN angefügt. Der erste Teil des Buches berichtet von der Kenntnis über Delphine bei den Griechen und Römern, sowie über einschlägige Sagen. Im zweiten Teil werden Daten aus der Biologie zusammengestellt, bei denen über Bugwellenreiten und Stimmäußerungen die neuesten Forschungsergebnisse mit verarbeitet werden. Mit den Angaben über die Zahnverhältnisse stimmt einiges nicht, wobei nicht zu entscheiden ist, ob die Irrtümer auf Kosten des Autors oder des Übersetzers kommen. Jedenfalls hat nicht der Tümmler *(Tursiops)*, sondern der Schweinswal *(Phocaena)* spatelförmige Zähne, der Tümmler keineswegs „mehr Zähne als der Gemeine Delphin" (S. 56), sondern nur 80—84 gegenüber 160—180 bei diesem.

Das Verhältnis der kleinen Zahnwale zum Menschen macht den Beschluß des Buches, die Hilfe beim Fischfang, Sagen der Polynesier, die Geschichte des *Grampus* „Pelorus Jack" bei Neuseeland und namentlich die mit Photos belegte Geschichte des jungen Tümmlers „Opo", der 1955/56 ebenfalls bei Neuseeland, und zwar bei Opononi, an den Strand kam, sich streicheln und Kinder auf sich reiten ließ. Das gut ausgestattete Buch ist nicht nur für den allgemein Interessierten, sondern auch für Fachbiologen der verschiedensten Richtungen ebenso anregend wie belehrend.

ERNA MOHR, Hamburg

ADAMSON, Joy: **Living Free.** The Story of Elsa and her cubs. Collins & Harvill Press, London 1961. 146 S., 13 Abb. farbig, 100 Abb. schwarz-weiß. Geb. Preis 25 s. net. — ADAMSON, Joy: **Forever Free.** Elsa's Pride. Collins & Harvill Press, London 1962. 192 S., 8 Abb. farbig, 93 Abb. schwarz-weiß. Geb., Preis 25 s. net.

Mit diesen 2 Büchern ist die Geschichte der Löwin Elsa und ihrer drei Jungen abgeschlossen. Der erste Band „Born Free" wurde in Bd. 26 H. 4 dieser Zeitschrift besprochen. „Living Free" schildert die Entwicklung von Elsas Wurf bis zum Alter von einem Jahr, „Forever Free" Elsas Tod und das Schicksal der drei Junglöwen bis zum endgültigen Wildleben im Serengeti-Park. Den Höhepunkt dieser Trilogie bildet wohl das zweite Buch „Living Free". Es schildert das Verhalten der Löwin in ganz neuen Situationen, wie sie im Ausgleichen von unerwünschten Konflikten zwischen den befreundeten Menschen und ihren Jungen anfangs ein Zudringlichwerden der Menschen gegen die Babies und später ein ebensolches der heranwachsenden Junglöwen gegen die Menschen verhindert, es zeigt den Unterschied im Verhalten eines Löwen, der vom Säuglingsalter an in Obhut von Menschen war und solcher, die erst mit 6 Wochen durch ihre Mutter zum Menschen gebracht werden, es illustriert schließlich an der nach Temperament und Charakter so verschiedenen Entwicklung der drei Wurfgeschwister, wieviel größer in dieser Beziehung der Unterschied zwischen einem niederen und einem hochentwickelten Tier ist als zwischen einem höheren Tier und dem Menschen. Vom Inhalt des dritten Buches „Forever Free" seien die schweren Territorialkämpfe zwischen Elsa und einer fremden Löwin erwähnt, Elsas Tod an einer durch Zecken übertragenen Bluterkrankung; die mutterlosen Junglöwen werden von der fremden Löwin aus dem Revier vertrieben und rauben Ziegen aus Negersiedlungen, da sie zum Erbeuten von Wild noch unfähig sind. Einer von ihnen erhält einen Pfeilschuß in den Oberschenkel. Unter größten Schwierigkeiten gelingt es den ADAMSONS, die drei einzufangen und sie in der Serengeti-Steppe in einem zusagenden Lebensraum freizulassen. Erstaunlich ist, mit welchem Gleichmut die ADAMSONS und ihre schwarzen Wildhüter auf der Suche nach ihren Junglöwen Nahbegegnungen mit Büffeln, Nashörnern und fremden Löwen hinnehmen. Selbst vom nächtlichen Besuch einer fremden Löwin im Zelt wird weniger Wesens gemacht als vom Kampf mit bürokratischen Verwaltungsbehörden. Die Fülle der schönen Löwen-Fotos ist überwältigend, daneben sind von besonderem säugetierkundlichen Interesse die Bilder seltener fotografierter Tiere wie Honigdachs in erfolgreicher Abwehr einer Löwin, Hyänenhunde bei der Begrüßungszeremonie, Klippschliefer und Löffelhunde. Besonders lesenswert ist auch die Einführung Sir JULIAN HUXLEY's in „Living Free" mit ihren Bemerkungen zur Terminologie der Verhaltensforschung.

K. ZIMMERMANN, Berlin

MISONNE, Xavier (Leopoldville): **Les Rongeurs du Ruwenzori et des Régions voisines.** Exploration du Parc National Albert (Deuxième Série) Fascicule 14, Bruxelles 1963. Inst. des Parcs Nationaux du Congo et du Rwanda. Format 27,5×18,5, 461 S., 18 Karten, 5 Tafeln mit 10 Abb. Brosch. Preis 400,– Belg. Fr. (= ca. 33,– DM).

Mit diesem gründlichen und vielseitigen Buch über die Nager des Ruwenzori-Gebietes liegt wohl die erste moderne Darstellung einer Nagetier-Fauna aus dem äquatorialen Afrika vor. Für 59 Arten werden taxonomische, zoogeographische und ökologische Daten gegeben; die verschiedenartigen Lebensräume — Savanne / Regenwald, Tiefland / Hochgebirge — werden in ihren klimatischen und floristischen Besonderheiten anschaulich geschildert, Herkunft und Änderungen der Säuger-Fauna seit dem Pleistozän werden diskutiert. Von besonderem Interesse ist das synanthrope Verhalten zahlreicher Arten mit allen Übergängen von strenger Bindung an menschliche Siedlungen zu leichter Bevorzugung bewirtschafteten Landes. Die Hausratte ist erst neuerdings eingeschleppt und lebt ausschließlich in Dörfern; in manchen Gebieten hat sie die kleinere, einheimische Ratte *(Mastomys)* zum Verschwinden gebracht, im Kivu-Bergland ist es zu einem dynamischen Ausgleich gekommen: nach klimatisch bedingten Bestandsrückgängen beider Arten kann die schwächere *Mastomys* mit einer Wurfgröße von 11,2 (gegen 5,2 bei *Rattus)* die Population schneller wieder aufbauen als die körperlich stärkere Hausratte. 10 gute Landschaftsfotos beleben das vorzüglich ausgestattete Buch.

K. ZIMMERMANN, Berlin

HAINARD, Robert: **Mammifères Sauvages d'Europe.** 1961 Bd. I mit 36 Tafeln schwarz-weiß u. farbig und 50 Zeichnungen nach Aquarellen, Holzstichen und Kohlezeichnungen des Autors. 322 Seiten. – 1962 Bd. II mit 40 Tafeln schwarz-weiß u. farbig und 72 Zeichnungen nach Aquarellen, Holzstichen und Originalzeichnungen des Autors. 354 Seiten. – 2. Auflage, Format 17½×13 cm. gebunden, Verlag Delachaux et Niestlé, Neuchâtel (Schweiz).

Wie F. BOURLIÈRE im Vorwort schreibt, stellen diese beiden Bändchen im Schrifttum über europäische Säuger etwas Einzigartiges dar. HAINARD ist von Beruf Maler und Bildhauer. Aber man kann von seinen „Wildsäugern Europas" ebensowenig sagen, sie seien von einem Künstler geschrieben, wie man von seinen Tierbildern und Tierplastiken sagen könnte, sie seien von einem Zoologen geschaffen. HAINARD's Liebe zum freilebenden Tier und sein Drang, es zu beobachten und zu verstehen, sind eins; daß ihm Bild und Schrift in gleicher Weise zu Gebote stehen, um sein Erleben des Tieres anderen zu vermitteln, davon geben seine „Wildsäuger Europas" ein beglückendes Zeugnis. „Ein möglichst wahres und lebendiges Bild vom Leben des Wildtieres zu geben", sieht der Verfasser als Haupt-Aufgabe an, aber damit ist der Gehalt der vorliegenden zweiten Auflage nicht erschöpft: Durch den einführenden allgemeinen Teil von J. L. PERROT über ökologische, morphologische, biologische und physiologische Besonderheiten von Säugetieren sowie einer systematischen Übersicht über die ganze Klasse und über die Ordnungen europäischer Säuger, ferner durch die Überarbeitung der Fledermäuse durch den Spezialisten V. AELLEN und dessen Bestimmungstabellen für taxonomisch schwierige Kleinsäuger ist das Werk ebenso für den Anfänger zu einer Einführung in die europäische Säugetierkunde geworden, wie durch die zahlreichen Beobachtungen HAINARD's für den Spezialisten eine Fundgrube neuer Einzelheiten. Es gibt Zoologen, die in ihrer Freizeit kein Tier sehen wollen. Für HAINARD ist Freizeit, bei jedem Wetter, bei jeder Tages- und Nachtzeit zum Beobachten und Zeichnen von frei lebenden Tieren da. Ebenso hatten 30 Jahre hindurch seine Reisen keinen anderen Sinn. Seiner verbissenen Beschränkung auf die Säugetiere Europas ist es zu verdanken, daß auch die seltensten großen Säuger wie Bär, Wolf, Luchs, Wildkatze, Biber aus eigener Anschauung geschildert werden.

Band 1 behandelt die Insektenfresser, Fledermäuse und Land-Raubtiere, Band 2 die Robben, Huftiere, Hasen, Nager und Wale sowie die Kapitel über Spuren und Fährten, Ratschläge zur Beobachtung und Schutz. Wie der Text, will auch die überreiche Bildausstattung keine anatomischen oder taxonomischen Kenntnisse vermitteln, sondern das wiedergeben, was HAINARD selbst gesehen hat. Ihrem Werte nach sind die vielen Tafeln und Zeichnungen im Text nicht gleichartig; manche fesseln durch die Seltenheit des Objektes (Wildren, Mönchsrobbe), viele durch erstaunlich gute Wiedergabe blitzschneller Bewegungen, die meisten durch naturwahre Schönheit.

K. ZIMMERMANN, Berlin

C 22209 F

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

29. BAND · HEFT 4

Juli 1964





VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

Inhalt

Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens. Von JOCHEN NIETHAMMER .. 193

Einige Kleinsäuger (Mammalia: Insectivora, Rodentia) aus Nordspanien. Von FRANZ MALEC und GERHARD STORCH 220

Die Systematische Stellung von *Pitymys tatricus* Kratochvil, 1952. Von JOSEF KRATOCHVIL 230

La formule chromosomique et la position systématique de *Pitymys tatricus* Kratochvil (Rodentia-Microtinae). Von ROBERT MATTHEY 235

Vergleich einiger populationsdynamischer Faktoren bei *Apodemus sylvaticus* (L.) und *A. microps* Kr. et Ros. Von JAROSLAV PELIKÁN 242

Über zwei seltene Zahnwurzel-Varianten des M^{3} bei der Waldmaus. Von WERNER HEROLD 251

Schriftenschau 253

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdrucke: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 62,— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 12,80 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.

Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde, 29 (1964), H. 4, S. 193—256

Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens[1]

Von Jochen Niethammer

Eingang des Ms. 3. 1. 1964

Einleitung

Die Iberische Halbinsel ist als glaziales Refugium, als südeuropäisches Randland und als Grenzgebiet zwischen gemäßigter und subtropischer Klimazone tiergeographisch von besonderer Bedeutung. Die Kenntnis ihrer Kleinsäugerfauna ist auch zur Deutung der Geschichte mitteleuropäischer Arten wichtig, wie Zimmermann (1950) am Beispiel von Microtinen gezeigt hat. Notwendige Voraussetzungen hierzu, die genaue Kartierung und morphologische Kennzeichnung der Formen sind aber immer noch unvollkommen erfüllt. Einige Lücken werden mit dem vorliegenden Bericht kleiner oder geschlossen, andere überhaupt erst erkennbar werden.

Das nördliche Küstenland Spaniens gehört zu den regenreichsten Gebieten Europas und sticht damit von dem recht trockenen Mittel- und Südspanien auffallend ab. Zugleich bildet das Kantabrische Gebirge die natürliche Fortsetzung der Pyrenäen nach Westen, weshalb hier eine ähnliche Fauna erwartet werden darf. Nachgewiesen war diese Faunenverwandtschaft bisher nicht. Vermutlich beruhte das auf unzureichender Dokumentation, sind doch seit der Zeit Millers und Cabreras hier fast keine Kleinsäuger mehr gesammelt worden.

Deshalb fuhr ich Anfang April 1963 zusammen mit meinen Eltern zum Fang von Kleinsäugern in dies Gebiet und blieb dort bis Anfang Mai. Zur Klärung offener Fragen besuchten meine Eltern Ende August bis Anfang September 1963 für 14 Tage noch einmal den einen der beiden Sammelorte, Ramales de la Victoria, westlich von Bilbao. An unserem zweiten Standort, in den Picos de Europa, waren kurz vor uns, im März 1963, die Herren Storch und Malec aus Frankfurt. Um Wiederholungen zu vermeiden, haben sie die taxonomische Bearbeitung der folgenden Arten übernommen, die deshalb in diesem Bericht nicht erscheinen: *Sorex araneus, Apodemus sylvaticus, A. flavicollis, Clethrionomys glareolus* und *Pitymys savii.* Dafür überließen sie mir andere Belegstücke zur Auswertung: 2 *Talpa europaea,* 5 *Talpa caeca,* 3 *Rhinolophus ferrumequinum,* 3 *Arvicola sapidus* und 1 *Microtus agrestis.* Einige dieser Tiere stammen von ihrem zweiten Sammelort, Villarreal bei Vitoria. Herr Prof. Dr. G. de Lattin machte mir freundlicherweise einige Bälge zugänglich, die seine Studenten im August 1963 in Laredo und Oriñon an der Küste nördlich von Ramales de la Victoria (Abb. 2) sammelten: 2 *Crocidura russula,* 1 *Rattus rattus* und 1 *Mus musculus.* Die Inhalte von Gewöllen, die ich den Herren H. Ern und Dr. M. Abs verdanke, sind im Anhang zu finden.

Das von Storch und Malec gesammelte Material ist im Besitz des Museums Senckenberg in Frankfurt am Main, das von Prof. de Lattin entliehene gehört dem zoologischen Institut der Universität Saarbrücken, und alles übrige liegt in meiner Sammlung.

Wie schon erwähnt, haben wir uns auf die Umgebung zweier Orte konzentriert: Ramales de la Victoria und das Gebiet der Picos de Europa, der höchsten Erhebung des Kantabrischen Gebirges (Abb. 1—3).

Ramales de la Victoria (Abb. 2) liegt rund 20 km landeinwärts bei 200 m NN im Tal des in den Atlantik fließenden Rio Ason. Von Alpenkrähen und Felsenschwalben besiedelte Kalkfelsen, reich an Höhlen, säumen die tiefeingeschnittenen Täler von Flüßchen, deren Wasserstand ganz erstaunlich schwanken kann. Im Tal herrschen üppige Wiesen und Felder, sommergrüne Eichen, Erlen und Haseln vor. Dagegen leistet an den zerklüfteten Hängen nur hier und da stacheliges Gestrüpp den vielen Schafen und Ziegen erfolgreich Widerstand. Daneben kommen große Bestände aus Steineichen und immergrünen mediterranen Sträuchern oder mit Eukalyptus aufgeforstete Flächen vor.

Südwärts steigen die Täler schnell an zur Wasserscheide zwischen Mittelmeer (Ebro) und Atlantik, die am Alto de los Tornos (950 m NN) erreicht ist. In den höheren Lagen wachsen

[1] Herrn Prof. Dr. Klaus Zimmermann zum 70. Geburtstag in dankbarer Verehrung



an den Hängen vorwiegend Rotbuchen in lockerem Bestand, untermischt mit Stechpalmen *(Ilex aquifolium)*. Wo sie fehlen, breiten sich artenreiche Heiden aus, auf denen kleine Trupps von Pferden weiden. Vom Paß senkt sich das Gelände nach Süden nur wenig und geht bald in die Meseta über. Dabei treten die Heiden zurück, die Vegetation wird spärlicher, das Klima trockener.

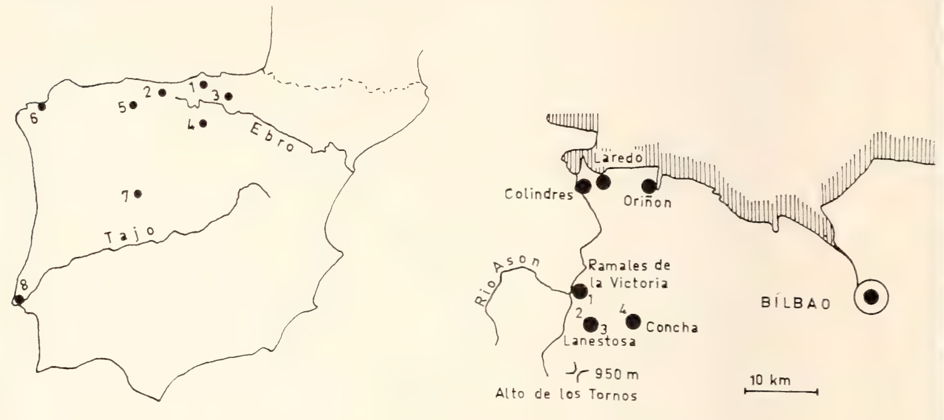


Abb. 1. Die Lage der Sammelpunkte und wichtigsten sonst im Text genannten Orte in Spanien: 1 — Ramales de la Victoria, 2 — Picos de Europa, 3 — Vitoria, 4 — Burgos, 5 — Puerto de Pajares/León, 6 — La Coruna, 7 — Salamanca, 8 — Cintra.

Abb. 2. Das Sammelgebiet um Ramales de la Victoria. 1-4 die Fundplätze von Gewöllen: 1 — bei Ramales de la Victoria, 2 — unterhalb Lanestosa, 3 — oberhalb Lanestosa, 4 — bei Concha.

Die Picos de Europa (Abb. 3) bilden mit rd. 2600 m die höchste Erhebung Nordspaniens. Sie liegen ungefähr 120 km westlich von Ramales. Wir sammelten von zwei verschiedenen Standorten aus: bei Espinama, rd. 1000 m NN am Südhang, und bei Covadonga, rd. 200 m NN am Nordhang.

Das Sammelgebiet oberhalb von Espinama lag inmitten von Wiesen, die ein klarer Bach durchfloß, gesäumt von Weiden, Erlen und Haseln. Die Hänge bedeckte wiederum lichter, trockener Buchenwald, der in den Quertälern an den Nordhängen üppiger wurde, in kleinen Partien sogar recht urwüchsig wirkte. Hier war er mit mächtigen Eichen und Stechpalmen durchmischt, und den Boden bedeckte eine dicke Laubstreu. Bei 1200 m geht dieser Wald in imposante Blockhalden oder mit Ginster und anderem Gestrüpp bestandene Hänge über, an

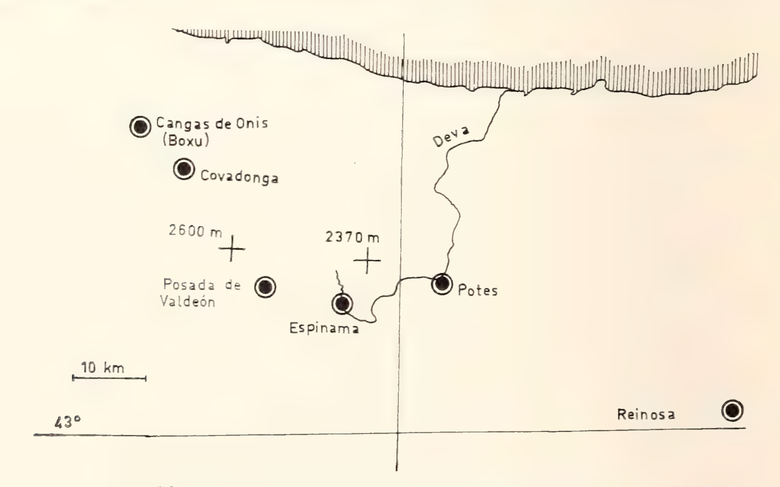


Abb. 3. Das Sammelgebiet um die Picos de Europa

die eine kurzrasige Mattenregion anschließt. Sie leitet zu Felsen über, in denen die westlichste europäische Gamspopulation lebt *(Rupicapra rupicapra parva* Cabrera). Mein Vater sah mehrfach diese ungewöhnlich fahlen Gemsen, die offenbar auch heute noch nicht selten sind.

Von Covadonga aus erreicht man schnell Höhen von 1000 m und mehr und damit ein typisches Karstgebiet mit zahlreichen Dolinen, deren Vegetation infolge starker Beweidung recht spärlich ist. Bei Covadonga selbst haben wir in einer felsigen, gestrüppreichen Bachschlucht gesammelt. Die Höhlen von Boxu liegen nördlich bei Cangas de Onis in einer warmen, mit Eßkastanien bepflanzten Umgebung.

Im Frühjahr 1963 haben wir in 3000 Fallennächten 257 Kleinsäuger gefangen, es waren also durchschnittlich knapp 9 % der Fallen besetzt. Dieser Wert ist für das Mittelmeergebiet recht hoch und beruht darauf, daß Kantabrien mit seinen reichen Niederschlägen und der entsprechend üppigen Vegetation nicht typisch mediterran ist. Die Fangprozente waren an beiden Sammelorten annähernd gleich. An beiden Orten überwogen bei weitem die Waldmäuse *(Apodemus sylvaticus)*.

Die Gewölle bei Ramales und Boxu sammelten wir am Fuß steiler Felswände, auf dem Boden von Felsnischen und in Höhleneingängen. Die meisten Gewölle waren zerfallen, die Kleinsäugerreste oft weit verstreut. Daneben fanden wir aber an allen Fundstellen auch frische Gewölle. Nach ihrer Zusammensetzung und Konsistenz stammen sie von der Schleiereule *(Tyto alba)*, die wir in der Höhle oberhalb Lanestosa auch zweimal sahen. An dieser besonders ergiebigen Stelle war der Boden stellenweise mit einer 10 cm hohen Schicht aus Kleinsäugerknochen bedeckt. Die Inhalte sind im Anhang zusammengestellt.

Maße, Abkürzungen

Obwohl sich seit langem eine Anzahl von Maßen herauskristallisiert hat, die zur Kennzeichnung der innerartlichen Variabilität von Kleinsäugerpopulationen besonders günstig sind, gibt es bisher keine verbindlichen Abkürzungen und vielfach auch keine einheitlichen Definitionen. Es ist sehr schade, daß es Miller (1912) unterließ, seine Meßstrecken genau zu beschreiben. Zahlreiche Fehldeutungen und eine Uneinheitlichkeit in den Meßverfahren sind die Folge gewesen, die dazu zwingt, immer wieder die Maße zu beschreiben. Eine verbindliche Fixierung der wichtigsten Meßstrecken und der Abkürzungen hierfür ist dringend erwünscht.

Abn — Grad der Abkauung der Zähne

Basl — Basilarlänge des Schädels, vom oralen Rand des Foramen magnum zum oralen Rand der I^1-Alveolen

Cbl — Condylobasallänge; Condylen — oraler I^1-Alveolenrand

C-M^3 — Abstand zwischen oralem C- bis zum cranialen M^3-Rand an der Basis *(Talpa)*

Diast — Diastemalänge: Abstand zwischen oralem Rand der M^1- und kranialem Rand der I^1-Alveole.

Gew — Gewicht einschließlich Magen-Darmtrakt und Inhalt.

HF — Länge des Hinterfußes ohne Krallen.

Inc — Länge der Foramina incisivi.

K+R — Kopfrumpflänge.

Mandh — Coronoidhöhe der Mandibeln bei Soriciden (s. Buchalczyk & Raczýński; Bühler).

Mandl — Abstand vom aboralsten Punkt des Proc. condylicus zum vental-oralsten Punkt der Mandibel (Soriciden, s. Bühler 1963).

Nas — Nasalialänge: größte Ausdehnung in Richtung der Schädelachse.

Nasbor — Nasaliabreite: größter Abstand der distalen Ränder quer zur Schädelachse.

OZR — Länge der Oberkiefer-Zahnreihe; bei Nagern basale Länge der Backenzahnreihe, bei Insectivoren vom Vorderrand der I^1-Alveole, bei Fledermäusen vom Vorderrand des Caninus zum Hinterrand des M^3.

Porb — Postorbitalbreite (= Interorbitalbreite).

Postglen — Abstand der distalen Ränder der Proc. postglenoidales (s. Buchalczik & Raczýński).

Rbr — Rostrumbreite: Abstand der distalen Ränder der M^2 (Stein 1960).

Rostrl — Rostrumlänge: Abstand zwischen caudalsten Punkten des Palatinums und oraler Begrenzung der I^1-Alveolen parallel zur Schädelachse (Stein 1960).

Schw — Schwanzlänge.
Skbr — Schädelkapselbreite: größte Breite der Schädelkapsel.
Skh — Größte Höhe der Schädelkapsel.
UZR — Länge der Unterkieferzahnreihe entsprechend OZR.
Zyg — Abstand der distalsten Punkte der Jochbögen.

Alle Maße sind in mm, alle Gewichte in g angegeben.

Dank schulde ich für die Materialbeschaffung besonders meinen Eltern, den Herren H. Ern, G. Storch, F. Malec, Dr. M. Abs und Prof. Dr. G. de Lattin, für Beratung den Herren P. Bühler, H. Richter und Dr. G. Stein. Museale Unterstützung danke ich den Herren Prof. Dr. M. Eisentraut, Dr. H. Wolf und Dr. E. v. Lehmann.

Zur Taxonomie der einzelnen Arten

Gattung *Talpa* — Maulwürfe

Bisher waren aus Spanien zwei weitgehend vikariierende Arten bekannt: *Talpa europaea* im NE und *T. caeca* im SW. Nach einer auf früheren Daten beruhenden Punktkarte (Niethammer 1956) war in N-Spanien westwärts bis über die Picos de Europa hinaus nur mit *Talpa europaea* zu rechnen. Die Wirklichkeit brachte Überraschungen in mehrfacher Hinsicht. An den Picos de Europa fingen wir wie auch Storch und Malec ausschließlich *Talpa caeca.* Bei Ramales de la Victoria war zwar wie erwartet *Talpa europaea* häufig, daneben lebt aber ein Maulwurfszwerg, der noch deutlich kleiner ist als alle bisher bekannten spanischen *T. caeca.* Nachdem wir ihn im Frühjahr ausschließlich in Gewöllmaterial gefunden hatten, gelang meinen Eltern im August 1963 auch der Fallenfang von dreien dieser Zwergmaulwürfe.

Ich behandle sie hier als Glied eines Formenkreises des Zwergmaulwurfs *(Talpa mizura = T. hercegovinensis),* obwohl auch ein Anschluß an *Talpa caeca* zu erwägen ist und diskutiert werden soll.

Talpa europaea cinerea Gmelin, 1788 — Maulwurf

Unterlagen: 2 ♂, 14. und 17. 3. 1963, Villarreal bei Vitoria; 4 ♂, 1 ♀, 20.–26. 4. 1963, 8 ♂, 9 ♀, 1 ?, 27. 8.–5. 9. 1963, Ramales de la Victoria. 4 Gewöllschädel Umgebung Ramales.

Tabelle 1

Einige Maße von *Talpa europaea* von Ramales und Villarreal. Abkürzungen s. Einleitung

Maße	♂		n	♀		n
Gew	62 — 113	(84)	12	59 — 76	(67)	10
Cbl	34,6 — 36,9	(35,5)	13	32,5 — 33,7	(33,4)	8
Rbr	8,3 — 9,0	(8,7)	13	8,2 — 8,7	(8,4)	8

Stein gliedert *Talpa europaea* neuerdings nur noch nach der Rostrumbreite in Unterarten, da die Größe (Cbl) auf ökologische Änderungen so empfindlich reagiert, daß eine Unterartgliederung nach ihr unpraktisch ist. Sie würde im übrigen ein neues Dilemma heraufbeschwören: Soll man isolierte Maulwurfspopulatonen gleicher Durchschnittsgröße zu Unterarten zusammenfassen, von deren Polyphyletie man überzeugt ist, oder soll man — einzig mögliche Alternative — morphologisch gleiche Populationen als verschiedene Unterarten behandeln und die Abgrenzung von Unterarten ein Spiel phylogenetischer Spekulationen werden lassen?

Die spanische *T. europaea* gehört zum schmalschnauzigen Extrem, das nach Stein (1963) abgeleitet ist. Ursprünglich sind nach ihm die breitschädeligen *T. e. romana* aus Italien und von der Balkan-Halbinsel. Morphologisch dazwischen steht die mitteleuropäische Nominatform, die also nicht so weit evoluiert ist wie die südwestliche Randform.

Die Größe der nordspanischen Maulwürfe ist normal. Die Fangplätze bei Ramales liegen zwischen 200 und 950 m NN. Ihre Höhenlage hat keinen erkennbaren Einfluß auf die Größe und das Gewicht. Die Geschlechtsunterschiede bewegen sich in dem bei *T. europaea* bekannten Rahmen. Die Mesostylen der oberen Molaren sind auch im unabgekauten Gebiß fast nie gespalten. Bei zwei Tieren fehlt einseitig der erste obere Praemolar samt Alveole, einmal rechts, einmal links. Im übrigen ist das Gebiß normal.

Ein ♀ von Ende April war mit zwei Embryonen gravid. Vielfach waren die Gangsysteme nicht durch ausgeprägte Maulwurfshaufen markiert.

Talpa caeca caeca Savi, 1822 — Blindmaulwurf

Unterlagen: 3 ♂, 2 ♀, 20.—27. 3. 1963, bei Potes und Espinama, Picos de Europa; 2 ♂, 3 ♀, 30. 4.—3. 5. 1963, oberhalb Espinama, rd. 1000 m NN. 3 in Gewöllen bei Boxu.

Tabelle 2

Maße der *Talpa caeca* von den Picos de Europa. Extreme und (in Klammern) Mittelwerte. Die fünf bekannten Gewichte sind einzeln aufgeführt, die gravider ♀ in Klammern gesetzt.

Maße	5 ♂	5 ♀
K+R	103 — 120 (113)	106 — 120 (114)
Schw	25 — 30 (27)	23 — 29 (27)
HF	15 — 18 (16,2)	15 — 16 (15,6)
Gew	48, 49	42, (51, 53)
Cbl	31,4 — 31,8 (31,6)	30,4 — 31,2 (30,9)
Basl	27,5 — 27,9 (27,7)	27,0 — 27,5 (27,2)
Rbr	8,0 — 8,5 (8,3)	7,9 — 8,4 (8,2)

Da Miller für Pajáres/León zwei einwandfreie *Talpa europaea* nennt (Cbl 35,0 und 36,0), war die gleiche Art um so mehr in den nordöstlicher liegenden Picos de Europa zu erwarten. Alle zehn Belegstücke passen jedoch zwanglos zu *Talpa caeca.* Sie sind sämtlich alt und haben ein stark abgekautes Gebiß. Auch die Gewöllschädel von Boxu gehören mit 7,8 und 8,0 mm Rbr hierher. Man kann diese Maulwürfe kaum als eine verzwergte *europaea*-Population ansehen, da keine Unterschiede der ökologischen Bedingungen vorliegen, die den in Mitteleuropa zwischen Hochgebirge und Tiefland beobachteten entsprechen. Der kleinste Maulwurf von Ramales ist noch bedeutend größer als der größte von den Picos (Cbl 32,5 und 31,8).

Wenn nicht beide Arten überhaupt stellenweise nebeneinander leben, muß ihre gemeinsame Grenze sehr unregelmäßig verlaufen oder sich gar in einem Vorposten-Archipel aus isolierten Populationen auflösen.

Für eine Isolation der Population von den Picos de Europa vom spanischen *caeca*-Hauptareal spricht auch der Unterschied in der Rostrumbreite gegenüber süd- und zentralspanischen *T. caeca occidentalis.* Danach sind die nordspanischen Blindmaulwürfe zur italienischen Unterart zu rechnen (Abb. 5) und nicht zur süd- und zentral-

spanischen *T. caeca occidentalis.* Es wäre voreilig, nun in Analogie zu *T. europaea* die schmalschädelige Unterart als evoluiert anzusehen und die Population von den Picos de Europa für die Reste einer späteren Siedlungswelle von *Talpa caeca* zu halten. Das schmale Rostrum kann in N-Spanien auch sekundär erworben sein. Immerhin möchte ich beide Alternativen als gleich wahrscheinlich ansehen.

3 der 5 ♀ (27. 3., 2. und 4. 5.) waren mit je 3 Embryonen gravid. Diese Zahl ist deutlich niedriger als der Mittelwert für *T. europaea* aus Deutschland (4,5; n = 46) und Norditalien (4,9; n = 68 — Stein 1950).

Talpa mizura Günther, 1880 — Zwergmaulwurf

Unterlagen: 2 ♂, 1 ♀, 30. 8.—1. 9. 1963, Ramales de la Victoria, 900 m NN; 10 Gewöllreste Umgebung Ramales de la Victoria.

Tabelle 3

Maße der *Talpa mizura* von Ramales de la Victoria. Abkürzungen s. Einleitung

Datum	sex	K+R	Schw	HF	Gew	Cbl	Rbr	Basl	Skbr	Rostrl	OZR	C-M3	UZR	Mandl
30. 8.	♂	106	19	14	36	28,8	7,6	25,2	13,7	12,7	12,8	11,1	11,5	18,4
31. 8.	♀	108	23,5	14	34,5	28,3	7,0	24,5	13,9	12,5	12,5	11,2	11,4	18,4
1. 9.	♂	107	22	14	37	29,1	7,6	25,0	—	12,4	12,7	11,2	11,2	18,6

Tabelle 4

Schädelmaße an Gewöllmaterial und sehr kleinen ? *Talpa caeca.* Die in Klammern stehenden Cbl sind nach den Basl rekonstruiert

	Basl	Cbl	Rbr	OZR	Rostrl	C-M3	Gewölle Ramales Mandl	Gewölle Ramales UZR
Gewölle Ramales	24,7	28,2	—	12,0	12,1	11,1	17,8	10,4
» »	24,0	(27,7)	7,3	11,7	11,7	11,5	17,8	10,6
» »	24,7	(28,5)	7,0	12,1	12,2	11,5	17,9	10,7
» »	24,1	(27,8)	7,2	12,3	12,3	11,0	17,9	10,7
» »	24,2	(27,9)	7,0	11,7	12,1	11,6	17,9	10,7
» »	—	—	7,3	—	—	—	18,1	10,8
» »	24,9	(28,4)	7,5	12,3	12,5	11,2	18,2	10,9
» »	—	—	7,3	12,2	—	—	18,5	11,2
Cintra ♂	—	28,6	7,9	—	12,3	—	18,6	11,2
Prov. Florenz ♀	—	28,2	7,5	—	13,0	—	19,0	11,4

Stein (1960) fand, daß der Zwergmaulwurf, *Talpa hercegovinensis* Bolkay, 1925, eine von *Talpa caeca* verschiedene Art sei, zu der auch *Talpa minima* Deparma, 1960 aus dem Kaukasus gehöre. Später entdeckte er, daß ein kleiner, von Imaizumi als *Talpa mizura* Günther, 1880 identifizierter Maulwurf aus Japan ebenfalls nicht zu trennen sei (Stein briefl.). Genauso wie *hercegovinensis* an *minima* schließt nun die Population von Ramales an *hercegovinensis* an, stößt dabei allerdings so weit in *caeca*-

Regionen vor, daß damit eine sichere Trennung der beiden Arten in manchen Fällen unmöglich wird (s. Abb. 4, 5). *Talpa olympica Chaworth-Musters* bewegt sich im gleichen Größenbereich wie die nordspanischen Maulwürfe, muß also ebenfalls zu den Zwergen gerechnet werden, wenn die Spanier dazugehören sollen.

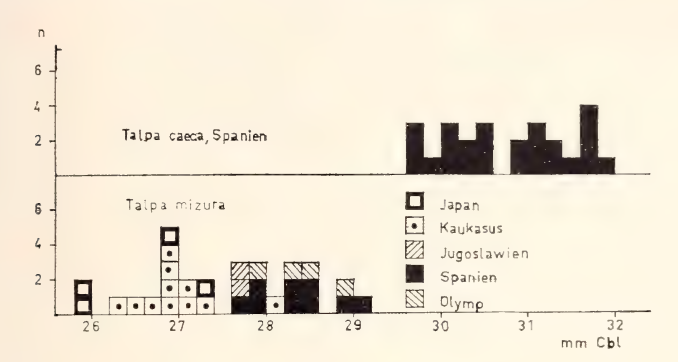


Abb. 4. Condylobasallängen-Verteilung bei *Talpa mizura* und spanischen *Talpa caeca.*

Die genannten Kandidaten für einen Formenkreis der Zwergmaulwürfe der Gattung *Talpa* haben gemeinsam:

1. den unterschiedlich ausgeprägten Zwergwuchs;
2. die Zahnformel der Gattung *Talpa;*
3. das Vorkommen neben einer großen Maulwurfsart (belegt für Japan, Kaukasus, Olymp und N-Spanien, für Jugoslawien wahrscheinlich);
4. das Fehlen normalgroßer *T. caeca* in unmittelbarer Nachbarschaft;
5. das Vorliegen in Serien, die eine Deutung als aberrante *T. caeca* ausschließen.

Normale *Talpa caeca* haben im allgemeinen Condylobasallängen von mehr als 29 mm. Unter über 100 Maulwürfen aus spanischen und italienischen *caeca-Gebieten* sind mir nur zwei bekannt, die im Größenbereich der spanischen Kleinmaulwürfe liegen (Tab. 4, Abb. 5). Den einen, ein ♂ von Cintra/Portugal hat O. THOMAS neben einigen normalgroßen *T. caeca* gesammelt. Die Maße des in Washington aufbewahrten Tieres hat schon MILLER im „Catalogue" publiziert und dazu „young adult" vermerkt; tatsächlich sind die Zähne dieses Stückes kaum abgekaut. Das zweite zweifelhafte Stück ist ein ♀ von Vallombroso/Prov. Florenz (STEIN briefl.). Es wäre gesucht, diese beiden Tiere für eine von *T. caeca* verschiedene Art zu erklären. Es ist kaum vorstellbar, daß zwei nur in der Größe geringfügig verschiedene *Talpa*-Arten nebeneinander zu leben vermögen.

Bei der Abgrenzung des Zwergmaulwurfs von *T. caeca* bestehen also die gleichen Schwierigkeiten wie bei der Unterscheidung von *T. caeca* und *T. europaea,* besonders, wenn man die kleinen Blindmaulwürfe vom Balkan einbezieht, die kleiner sind als spanische und italienische *T. caeca* (s. Population Lovcen, Jugoslawien, WITTE im Druck). Man kann die Grenze ziehen, wo man will. Immer überlappen sich beide Arten in dem einzigen bekannten Unterschied, in der Größe. Damit drängt sich die Frage auf, ob nicht alle Zwergmaulwürfe lokal abweichende Populationen von *T. caeca* darstellen, die sich unter dem Selektionsdruck einer sympatrischen Großform *(T. europaea* und *Mogera wogura)* entwickelt haben. Dafür sprechen auch die folgenden Tatsachen: 1. Abgesehen von Japan sind Zwergmaulwürfe bisher immer nur in der Nähe normaler *T. caeca* nachgewiesen. 2. Bei Kenntnis der bedeutenden Größenvariation von *Talpa europaea* ist eine ähnliche Streuungsweite bei *Talpa caeca* zu erwarten; sie wäre bei *T. caeca* erreicht, wenn man auch alle Zwergmaulwürfe mit einbezöge.

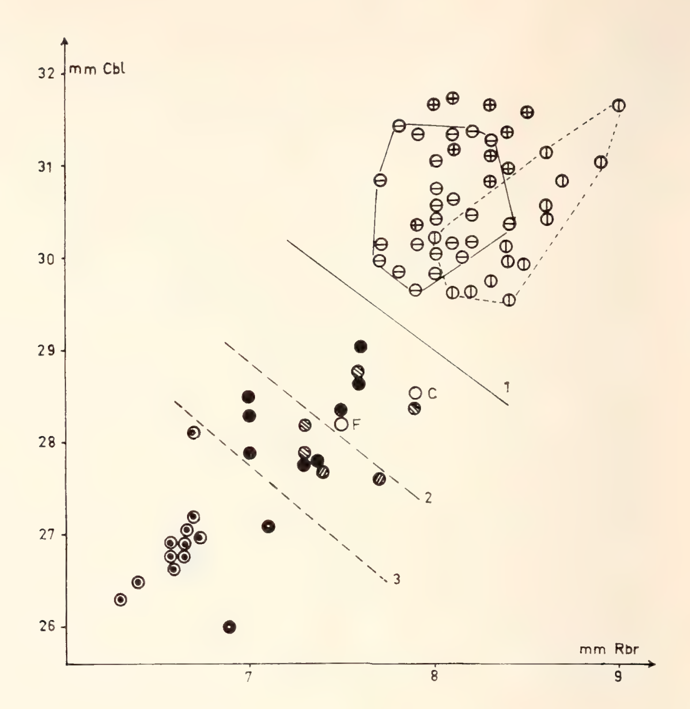


Abb. 5. Rostrumbreite und Condylobasallänge bei verschiedenen Kleinmaulwürfen der Gattung *Talpa.*

⊖ *T. c. caeca,* S-Alpen und N-Apennin
⦶ *T. caeca occidentalis,* S- und Zentralspanien
⊕ *T. caeca,* Picos de Europa
● *T. mizura,* Japan
⊙ *T. mizura minima,* Kaukasus
◍ *T. mizura hercegovinensis,* Jugoslawien
⊘ *T. mizura,* Olymp
● *T. mizura,* Ramales de la Victoria
○ *Talpa sp.? F.* Florenz *C.* Cintra in Portugal

Das Areal von *Talpa c. caeca* ist ausgezogen, das von *T. c. occidentalis* gestrichelt umrandet. Die Schrägstriche sind verschiedene mögliche Grenzen zwischen *T. caeca* und *T. mizura.* 1 — die hier angenommene Grenze; 2 — Grenze bei Ausschluß von *olympica* und den spanischen Belegen; 3 — Grenze bei Ausschluß auch von *hercegovinensis.*

Zu einer zweifelsfreien Entscheidung der Frage, ob *T. caeca* und die Zwergmaulwürfe verschiedene Arten sind und wo die Grenze zu ziehen ist, reichen die derzeit bekannten Unterlagen nicht aus. Wie unterschiedlich die Artgliederung der Talpinae ausfallen kann, zeigt Tab. 14 bei Stein (1960). Ein Beispiel für die wechselnde Anschauung bei sorgfältiger Würdigung aller erreichbaren Unterlagen ist besonders das Schicksal von *Talpa romana.*

Für am besten vertretbar halte ich zur Zeit die folgende Betrachtungsweise:

Neben dem Blindmaulwurf, *Talpa caeca,* gibt es in Eurasien eine noch kleinere Art, die nach der erstbeschriebenen Form *Talpa mizura* Günther heißen muß. Zu ihr gehören ferner: *Talpa minima* Deparma, 1960 aus dem W-Kaukasus, *T. hercegovi-*

nensis Bolkay, 1925, *T. olympica* Chaworth-Musters, 1932 und die Zwergmaulwürfe von Ramales de la Victoria in N-Spanien. Tiere mit einer Cbl unter 29,0 mm sind im allgemeinen *T. mizura,* solche darüber fast immer *T. caeca.* Zwischen 28,0 und 29,5 mm Cbl ist die Artzugehörigkeit unbestimmt.

Nach Abb. 5 sind die vier Populationen von *T. mizura* in der Kombination von Größe und Rbr verschieden, wie es das folgende Schema zeigt:

		Rosturm	
		schmal	breit
Cbl	klein	Kaukasus	Japan
	groß	Spanien	Balkan

Der Größenunterschied Japan + Kaukasus gegenüber Balkan + Spanien ist einigermaßen gesichert, der Unterschied in den Rostrumbreiten insbesondere zwischen Spanien und Kaukasus (entgegengesetzt dem Unterschied bei den *T. caeca*-Formen) kann noch Zufall sein. Von einer Beschreibung der Spanier als eigene Unterart sehe ich daher ab.

Imaizumi und Deparma haben weitere Kriterien zur Abgrenzung der japanischen und kaukasischen Zwergmaulwürfe angegeben, an denen die spanischen Tiere gemessen werden können.

In der Färbung gleichen die Spanier und Kaukasier *T. europaea,* und *T. mizura* neigt im Gegensatz zu *M. wogura* nach Imaizumi ebenfalls zu mehr schwarzer als brauner Färbung.

Der Rüssel von *minima* ist schmal und lang und wirkt ebenso bei einem in Alkohol aufbewahrten spanischen Belegstück. Die Augen dieses Tieres sind von Haut überwachsen wie auch für *caeca, minima* und *mizura* angegeben ist. Die Schwanzlänge ist bei *minima, mizura* und spanischen Zwergmaulwürfen annähernd gleich, aber auch bei *T. caeca* ähnlich. Höchstens im Vergleich zu *Mogera wogura* kann man die kleine Art als relativ langschwänzig bezeichnen. Das Rhinarium von spanischen Zwergmaulwürfen und *T. europaea* ist nicht wesentlich verschieden. Der von Imaizumi dargestellte Unterschied zwischen den beiden Arten ist gegenstandslos. Seine Zeichnung für *mizura* gleicht genau den Verhältnissen bei spanischen *T. europaea,* von denen einige noch in Alkohol liegen.

Das Gebiß ähnelt dem von *T. caeca* und *T. europaea.* Der von Imaizumi angegebene Unterschied zwischen *mizura* und *europaea* in der Gestalt des M^1 ist nicht vorhanden. Bei beiden Arten kommen beide Typen als Extreme vor. Im Gegensatz zu *minima* aus dem Kaukasus sind die Mesostylen ähnlich gespalten wie bei *T. caeca.* Eine Abweichung von der typischen Zahnformel $\frac{3\ 1\ 4\ 3}{3\ 1\ 4\ 3}$ fand ich in keinem Fall.

Der systematische Wert postkranialer Skelettelemente, denen z. B. auch Stroganow Bedeutung beimißt, ist wegen der geringen Vergleichsbasis noch fragwürdig. Die Clavicula von *T. minima* ist nach Deparma durchbohrt. Bei 14 Claviculae europäischer Maulwürfe *(europaea, caeca, romana)* war eine solche Bohrung nur bei großen Individuen deutlich, fehlte dagegen bei kleinen Stücken meist völlig. Da dies schon innerhalb *T. europaea* gilt, ist das Merkmal für eine Artabgrenzung unbrauchbar. Bei den drei spanischen Zwergmaulwürfen ist die Bohrung unvollständig oder fehlt.

Tabelle 5

Maße postkranialer Knochen bei *Talpa*. Meßpunkte am Sternum, Becken und Humerus s. Abb. 6. Bei Ulna, Femur, Tibia und Scapula wurde jeweils die größte Länge bestimmt

Art	sex	Cbl	Sternum		Becken		Humerus		Ulna	Femur	Tibia	Scapula
			SL	SH	BL	BB	HL	HB				
mizura, Spanien	♀	28,3	12,6	4,2	20,0	6,3	12,3	8,6	—	12,8	—	18,8
mizura, Spanien	♂	28,7	13,2	4,3	20,2	6,0	—	—	—	13,0	—	19,3
mizura, Spanien	♂	29,1	13,2	4,5	20,5	6,2	12,4	8,7	16,2	13,0	15,3	19,5
caeca, Italien	♂	30,4	14,0	5,0	22,6	7,1	14,1	10,0	18,4	14,2	17,3	21,2
caeca, Italien	♂	30,7	13,4	4,8	22,1	7,0	13,4	9,7	17,3	13,6	17,5	20,4
romana, Korfu	—	32,8	16,7	5,8	25,6	7,8	15,8	11,0	19,8	15,3	18,0	23,8
romana, Korfu	—	32,6	—	—	25,6	7,5	15,4	11,3	19,6	15,5	19,0	24,3
europaea, Spanien	♂	35,8	18,3	5,7	29,3	8,8	17,4	12,5	20,9	18,7	20,0	25,2
europaea, Alpen	♂	32,3	15,4	4,9	24,7	7,4	14,3	10,2	18,6	15,2	19,1	22,0
europaea, Alpen	—	31,1	—	—	—	—	13,7	9,7	17,9	—	—	—
europaea, Alpen	—	31,7	15,2	4,9	—	—	14,2	10,1	18,4	—	—	19,8
europaea, Alpen	—	30,2	14,0	4,3	—	—	13,0	9,3	17,2	—	—	20,0
europaea, Alpen	—	31,0	—	—	—	—	13,7	9,7	17,7	—	—	—
europaea, Alpen	♀	30,4	14,4	4,4	21,9	6,9	13,1	9,2	17,4	14,0	17,8	20,4
europaea, Alpen	—	32,5	—	—	—	—	14,5	10,5	18,6	—	—	—
europaea, Alpen	—	31,1	—	—	—	—	13,5	9,5	17,5	—	—	—
europaea, Alpen	—	30,0	14,2	4,3	—	—	13,4	9,2	17,5	—	—	20,0
europaea, Alpen	—	30,3	15,0	4,6	—	—	13,5	9,7	17,7	—	—	20,7
europaea, Alpen	—	31,5	—	—	—	—	13,6	—	18,1	—	—	—
europaea, N-Dtschl.	♂	36,1	18,5	6,4	29,0	9,4	16,7	12,3	—	18,0	—	25,3
europaea, N-Dtschl.	♂	34,7	—	—	28,2	—	16,2	11,9	—	17,0	—	24,7
europaea, N-Dtschl.	♂	35,3	—	—	28,4	9,0	16,2	11,8	—	16,9	—	25,0
europaea, N-Dtschl.	♀	34,1	16,7	5,7	26,2	8,2	15,3	11,0	18,8	16,0	19,3	24,0
europaea, N-Dtschl.	—	35,5	18,0	6,1	27,0	9,1	16,4	12,1	20,6	17,0	20,5	24,6
europaea, N-Dtschl.	—	34,3	—	—	26,9	8,8	15,4	11,4	19,5	16,5	19,0	24,2
europaea, N-Dtschl.	♂	36,0	18,3	6,3	29,1	9,3	16,7	12,0	—	17,2	—	25,4

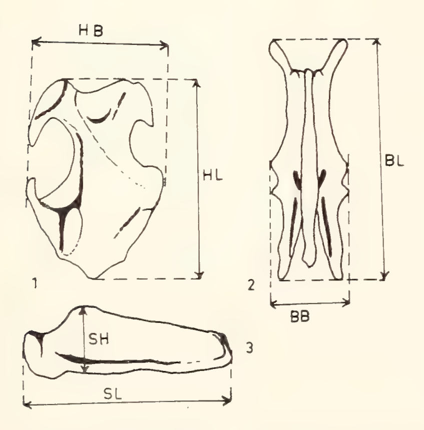


Abb. 6. Meßstrecken an postkranialen Knochen bei *Talpa*. 1 — Humerus, 2 — Becken, 3 — Sternum. HB — Humerus-Breite, HL — Humerus-Länge, BL — Beckenlänge, BB — eckenbreite, SL — Sternum-Länge, SH — Sternum-Höhe.

Ischium und Sacrum sind bei *T. minima* nicht verwachsen im Gegensatz zu *T. mizura* aus Spanien, bei denen beide Knochen nahezu oder vollständig verbunden waren (n = 7). Ein Blick auf *Talpa europaea* zeigt, daß auch dieser Unterschied unwesentlich ist. Auch bei ihm sind im allgemeinen Ischium und Sacrum nahezu oder vollständig durch eine Knochenbrücke verbunden, jedoch bei *Asioscalops altaica*, den Stein als Unterart von *T. Tongirostris* betrachtet, getrennt (Stroganow 1957). Eine ähnliche Trennung fand ich auch bei 2 *T. romana stankovici* von Korfu (= *T. europaea romana*, nach Stein 1963).

In Tab. 5 ist eine Anzahl von Maßen postkranialer Knochen europäischer Maulwürfe zusammengestellt, die zeigen, daß diese offenbar ziemlich eng mit der Schädellänge korreliert sind und jedenfalls für *T. mizura* keine auffallenden Proportionsunterschiede gegenüber *T. europaea* offenbaren. Für die Beurteilung palä-

ontologischen Materials, in dem die Humeri überwiegen, mögen diese Maße von Nutzen sein. Im Gewöllmaterial kann man auch die postkranialen Knochen leicht den drei Arten zuordnen:

Talpa mizura, Ramales, Beckenlänge: 18,4; 19,2; 19,3; 20,2. Beckenbreite 5,5; 5,7; 5,8; 5,9. Humerus-Länge: 11,3; 11,6; 11,6. Humerus-Breite: 8,0; 8,0; 8,4. Sternum-Länge: 12,5. Sternum-Breite: 4,0.

Talpa europaea, Ramales, Humerus-Länge: 14,6; 14,8; 15,0; 15,1; 16,0; 16,1; 16,3. Humerus-Breite: 10,4; 10,4; 10,5; 10,9; 11,0; 11,7.

Talpa caeca, Boxu, Beckenlänge: 20,4. Beckenbreite: 6,3. Humerus-Länge: 12,7; 12,8; 12,9; 13,0. Humerus-Breite: 9,2.

Die *mizura*-Maße bestätigen zugleich, daß die drei gefangenen Tiere tatsächlich an der oberen Grenze der Größenvariation liegen.

Das Ergebnis dieses Vergleichs: Abgesehen von Größe und Rostrum-Breite ist keines der in der Literatur angegebenen Kriterien zur Abgrenzung der Unterarten brauchbar. Die folgende Unterartgliederung ist dem gegenwärtigen Wissensstand angemessen:

1. *Talpa mizura mizura* Günther, 1880: Nachbarschaft von Yokohama, Honshu, Japan. Verbreitung: Honshu, Japan.

   Synonyme: T. m. hiwaensis Imaizumi, 1955: Hiwa Machi, ca. 73 km NE Hiroshima, Honshu, Japan. Nur Typus bekannt.

   T. m. ohtai Imaizumi, 1955 Berg Choga, Hidagebirge, Mittel-Honshu, Japan. Nur zwei Tiere bekannt.

2. *Talpa mizura hercegovinensis* Bolkay, 1925: bei Stolac, Hercegowina, Jugoslawien. Verbreitung: Hercegowina, Olymp und N-Spanien. Vielleicht lassen sich die Spanier auf Grund des schmalen Rostrums abtrennen.

   Synonym: T. olympica Chaworth-Musters, 1932: Olymp, Griechenland.

3. *T. m. minima* Deparma, 1960: Chamyschki am Oberlauf des Flusses Belaja, NW-Kaukasus. Verbreitung: Oberlauf und Einzugsgebiet des Flusses Belaja im NW-Kaukasus.

Von den fossilen Maulwürfen entspricht die frühpleistozäne *Talpa gracilis* Kormos, 1930 nach den von Brunner (1957) angegebenen Maßen den spanischen *T. mizura:*

Humerus 10,3 bis 12,5 mm; Ulna 15,6 bis 17,2 mm; Tibia 15,8 mm; Scapula 18,0 mm.

Die Brunnerschen Fundstücke stammen aus dem Mindel-Riß-Interglazial der Breitenberghöhle bei Gößweinstein in Oberfranken. Da gleichzeitig auch Maulwürfe von der Größe rezenter *T. europaea* vorkamen oder diese noch übertreffende Tiere (*Talpa episcopalis* Kormos, 1930), kann *T. gracilis* nicht Minus-Variante eines kleinen *europaea*-Vorläufers sein. Wenn ihre Zugehörigkeit zu *T. mizura* auch nicht bewiesen ist, sind die *T. gracilis* doch immerhin ein Indiz für eine vormals weitere Verbreitung zwerghafter Maulwürfe und die Deutung ihrer rezenten Vorkommen als reliktär.

Über die Lebensweise von *T. mizura* ist nur wenig bekannt. In N-Spanien fing sie sich in kleinen Gängen auf einem schmalen Grasstreifen zwischen Bach und Heideland bei 900 m NN ungefähr 300 m vom Fangplatz einer *T. europaea* entfernt. Die Gewöllfunde lassen vermuten, daß sie auch weiter nördlich in tieferen Lagen lebt. Am Olymp fallen zwei verschiedene Gangkaliber auf, die nebeneinander liegen oder auch getrennt vorkommen können (Buchholz mdl.). Im Kaukasus stellt *T. mizura* an den Boden höhere Ansprüche als *T. europaea* (Deparma 1960), in Japan besiedelt sie nach Imaizumi überwiegend größere Höhen bis zu 2600 m NN, wurde aber auch noch bei 400 m NN nachgewiesen. Die große Art, *Mogera wogura,* kommt nur unterhalb 1000 m vor und vikariiert deshalb meist mit *T. mizura,* ist aber auch, wie schon erwähnt, neben dieser Art gefangen worden.

Galemys pyrenaicus (Geoffroy, 1811) — Pyrenäen-Desman

Unterlagen: 2 ♂, 1 ♀ oberhalb Espinama, Picos de Europa, 1000 m NN, 29. 4. bis 2. 5. 1963.

Tabelle 6

Maße von *Galemys pyrenaicus* von Espinama

Datum	sex	K+R	Schw	HF	Gew	Cbl	Zyg	Porb	Rbr	Skbr	Skh	OZR	UZR
29. 4.	♀	135	155	31	72	34,3	13,9	6,5	10,4	16,6	11,8	17,6	14,8
30. 4.	♂	125	153	35	72	33,8	13,9	6,4	10,3	17,1	11,8	17,1	14,5
2. 5.	♂	130	140	33	77	34,2	13,7	6,4	10,4	17,2	11,5	17,4	14,5

Puissegur (1935) hat in seiner Verbreitungskarte des Desmans den schon bei Miller erwähnten nordspanischen Fundort Pajares/León vergessen und dadurch den Anschein erweckt, als fehlte *Galemys* an der Nordküste. Die vorliegenden Stücke sind m. W. die einzigen weiteren Belege für Asturien.

Miller hat das Tier vom Pajares zur Nominatform gestellt, die außerdem in den Pyrenäen vorkommt und kleiner und dunkler als die zentralspanische *rufulus* sein soll. Die Tiere von den Picos de Europa sind alt und haben stark abgekaute Zähne. Ihre Maße sprechen eher für *rufulus*, soweit sie eindeutig festliegen (Cbl und HF sind bei Miller vielleicht anders gemessen worden). Die zwei *Galemys* im Museum A. Koenig von Burgos und Lagunilla/Bejar ähneln in der Größe den Nordspaniern und sind nur unwesentlich heller.

Mein Vater fing die drei Desmane in einem stark strömenden Gebirgsbach, in dem auch Forellen lebten, mit unbeköderten Fischreusen. In Rattenfallen, die wir in großer Zahl am Ufer stellten, haben wir keinen Desman erbeutet. Ein Angler erzählte uns, daß er beim Fischen verschiedentlich Desmane in der Deva habe schwimmen sehen. Trotz einiger Anstrengungen ist es nicht gelungen, *Galemys* am Nordabfall der Meseta bei Ramales zu fangen. Vielleicht ist der hier stark wechselnde Wasserstand ungünstig.

Sorex minutus becki v. Lehmann, 1963 — Zwergspitzmaus

Unterlagen: 1 ♂ ad., südlich Covadonga, Picos de Europa, ca. 1000 m NN, 6. 5. 1963; 17 aus Gewöllen, Umgebung von Ramales de la Victoria.

K+R	Schw	HF	Gew	OZR	Mandl	Mandh
55	42	11	5,1	6,0	3,3	7,9

Auf Grund der Zwergspitzmausfunde von der französischen Seite der Pyrenäen war das Vorkommen von *S. minutus* in Nordspanien zu erwarten und ist nunmehr auch eindeutig belegt. Vermutlich hat sie hier eine ähnliche Verbreitung wie *Microtus agrestis* und andere eurosibirische Faunenelemente.

E. v. Lehmann (1963) gliedert die europäischen Zwergspitzmäuse in zwei Unterarten: die größere, langschwänzigere, rötere, westliche *S. m. becki* und die kleinere, kurzschwänzigere, schwärzere, östliche *S. m. minutus*. Die Spanier fügen sich gut in dies Schema. Für die Größe läßt sich der Unterschied mit Hilfe der Mandibelhöhe und des Abstandes der Processus postglenoidales zeigen (s. Tab. 7).

Tabelle 7

Schädelmaße nordspanischer, rheinischer und polnischer Zwergspitzmäuse *(Sorex minutus).*
Polnische Maße aus Buchalczyk **und** Raczyński.

	Mandh		n	Postglen		n
Spanien	3,1—3,5	(3,32)	12	4,4—4,7	(4,54)	10
Rheinland	3,0—3,4	(3,22)	40	4,1—4,7	(4,37)	41
Polen	2,8—3,2	(3,02)	212	3,8—4,4	(4,13)	109

Absolut sind die Unterschiede so gering, daß sie in die Größenordnung der Meßfehler geraten. Daher habe ich die Messung der gut definierten Strecken bei zehnfacher Vergrößerung kontrolliert. Relativ genommen entspricht der Unterschied Polen—N-Spanien dem Größenunterschied zwischen *Crocidura r. russula* und *C. r. pulchra* oder zwischen *Microtus agrestis bailloni* und *M. a. agrestis.* Die Grenze der schwer definierbaren Unterarten läuft durch Westdeutschland und die Zentralalpen.

Das einzige mit der Falle gefangene Stück stammt vom Nordhang der Picos de Europa aus einer rd. 1000 m hoch gelegenen, feuchten, aber vegetationsarmen Doline.

Neomys fodiens niethammeri Bühler, 1963 — Wasserspitzmaus

Unterlagen: Nur Gewöllschädel von Ramales de la Victoria und Boxu am N-Fuß der Picos de Europa.

Eindeutige Wasserspitzmäuse aus Spanien lagen bisher nur aus den Pyrenäen vor (Cabrera 1914). Die Gewöllschädel von Ramales und vom Fuß der Picos de Europa verlagern die Artgrenze erheblich nach W und lassen eine gewisse Überschneidung mit *N. a. anomalus* erwarten. Allerdings kommt bei Ramales de la Victoria anscheinend nur *N. fodiens* vor (unter 30 Belegen keine *N. anomalus).* Dagegen fingen wir am S-Hang der Picos de Europa eine Sumpfspitzmaus.

Die Artbestimmung ist auf Grund der großen Mandibelhöhen gesichert (Bühler 1963). Sie war dadurch erleichtert, daß die nordspanischen Wasserspitzmäuse erheblich größer sind als die mitteleuropäischen, was besonders in der Mandibelhöhe zum Ausdruck kommt, weniger auch im Abstand der Proc. postglenoidales. Neben der Größe ist der lingual abgedrängte P^1 ein weiteres, sehr auffälliges Kennzeichen dieser Form. Im Gegensatz zu Millers Artbeschreibung: „(fourth unicuspide) . . . in toothrow or crowded somewhat inward, always distinctly visible from outer side . . .“ ist der P^1 in Seitenansicht nicht zu erkennen (s. Abb. 7). Die kantabrischen Wasserspitzmäuse sind also nach Größe und Stellung des P^1 gut als Unterart charakterisiert.

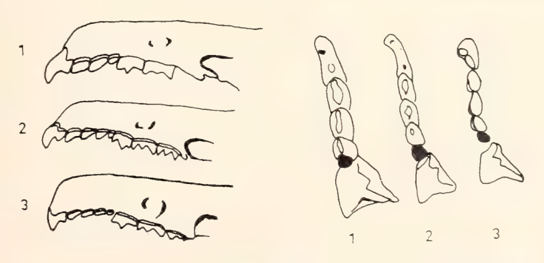


Abb. 7. Oberer Gesichtsschädel von der Seite (links) und linke obere Zahnreihe (I^1 bis P^2) von ventral bei: 1 — *Neomys fodiens niethammeri,* 2 — *Neomys f. fodiens* (Steiermark), 3 — *Neomys anomalus* (Picos de Europa).

Trotz großer Bemühung ist es bisher nicht gelungen, diese Wasserspitzmaus zu fangen. Ausgestorben ist sie aber sicherlich nicht, da sie an vier verschiedenen Stellen in Gewöllen gefunden wurde.

Tabelle 8

Vergleich einiger Schädelmaße von *Neomys f. fodiens* und *N. f. niethammeri*. Mandibelhöhen und -längen aus Bühler (1963), Abstand der Proc. postglenoidales für *N. f. fodiens* (Polen) aus Buchalczyk & Raczyński

	fodiens		n	*niethammeri*		n
Mandh	3,9— 5,3	(4,90)	77	5,5— 6,0	(5,75)	9
Mandl	10,8—12,3	(11,37)	77	12,0—12,3	(12,16)	9
Postglen	5,9— 6,7	(6,32)	101	6,2— 7,1	(6,60)	21

Neomys anomalus Cabrera, 1907 — Sumpfspitzmaus

Unterlagen: 1 ♂ oberhalb Espinama, Picos de Europa, ca. 1000 m NN, 2. 5. 1963. Zähne stark abgekaut.

K+R	Schw	HF	Gew	Mandh	Mandl	OZR	UZR
77	55	16,5	13	4,25	10,55	9,0	6,0

Der ungekielte Schwanz und die kleinen Maße bezeugen einwandfrei die Zugehörigkeit zu *N. anomalus*. Eine Entscheidung zwischen den beiden in Frage kommenden Unterarten *(anomalus, milleri)* ist nicht möglich, weil der einzige Beleg nach den kritischen Maßen (HF, Schw) zu beiden gehören könnte.

Tabelle 9

Vergleich von *Neomys anomalus anomalus* und *N. a. milleri*. HF und Schw aus Miller (1912), Mandh und Postglen für polnische *milleri* aus Buchalczyk & Raczyński, für *anomalus* nach einer Serie von Linares de Riofrio/Salamanca im Museum A. Koenig in Bonn

	milleri		n	*anomalus*		n
HF	14 —17		24	17 —18		12
Schw	45 —59		24	52 —61		12
Mandh	3,8— 4,3	(4,02)	218	4,3— 4,7	(4,49)	30
Postglen	5,4— 5,9	(5,69)	122	5,9— 6,6	(6,18)	30

Zu rechnen ist mit beiden Unterarten oder auch mit einer Mischform. *N. a. milleri* kommt in Frage, weil sie bis zu den Pyrenäen nachgewiesen wurde und das Kantabrische Gebirge deren natürliche Fortsetzung bildet. Jedoch leben in der Nachbarschaft (Silos/Burgos) nach Miller (1922) bereits eindeutige *N. a. anomalus*.

Mein Vater fing das vorliegende Stück am Rand eines Gebirgsbaches, in dem auch *Galemys* vorkam.

Crocidura russula cintrae Miller, 1907 — Hausspitzmaus

Unterlagen: 1 ♂, 3 ♀ 20. bis 24. 4. 1963; 1 ♂, 1 ♀, 1 ? 2. bis 6. 9. 1963 Ramales de la Victoria, 200 bis 400 m NN; 2 ? 10. 8. 1963 Oriñon. 606 aus Gewöllen bei Ramales de la Victoria, 38 Boxu, 31 Linares de Riofrio/Salamanca.

Tabelle 10

Maße von *Crocidura russula* von Ramales de la Victoria

sex	Datum	K+R	Schw	HF	Gew	Cbl	Zyg	Mandh	Skbr	Postglen	Abn
♀ s.	20. 4.	77	38	12	13,5	19,1	6,2	4,7	8,9	5,9	stark
♀ 3 E	22. 4.	70	39	11,5	11	17,9	5,9	4,6	8,6	6,0	deutlich
♀	23. 4.	78	43	12	13,5	19,2	6,2	4,8	8,9	5,9	deutlich
♂	24. 4.	73	39	11,5	9	18,7	6,2	4,6	8,8	6,0	wenig
♂	2. 9.	62	41	12	—	18,5	6,1	4,7	8,9	6,2	nicht
	4. 9.	59	39	11,5	8	18,6	6,1	4,5	8,6	6,1	kaum
♀	6. 9.	59	40	12	7,5	—	—	4,6	8,6	5,9	nicht

In der Färbung gleichen die vorliegenden Hausspitzmäuse *C. r. russula* aus Westdeutschland, in der Größe den kleineren, helleren *C. r. pulchra* aus Zentralspanien. Sie sind also klein und dunkel. Diese Kombination ist nach Miller (1912) für *C. r. cintrae* typisch. Allerdings fehlt der außerdem für *cintrae* erwähnte Kupferglanz den nordspanischen Tieren. Da er auf nachträglichem „Foxing" (Fuchsigwerden) beruhen kann, ist er als Kennzeichen fragwürdig.

Vermutlich fällt das Areal dunkler Hausspitzmäuse auf der Iberischen Halbinsel mit den relativ regenreichen Gebieten im N und W zusammen und entspricht damit den Erwartungen gemäß der Glogerschen Regel. Wenn man den Standpunkt vertritt, den Stein (1963) bei seiner letzten Gliederung von *Talpa europaea* einnimmt, eng ökologisch gebundene Merkmale nicht zur Grundlage von Unterarten zu machen, muß man *cintrae* als Synonym zu *pulchra* stellen. Dieser Schritt soll aber einer Artrevision vorbehalten bleiben.

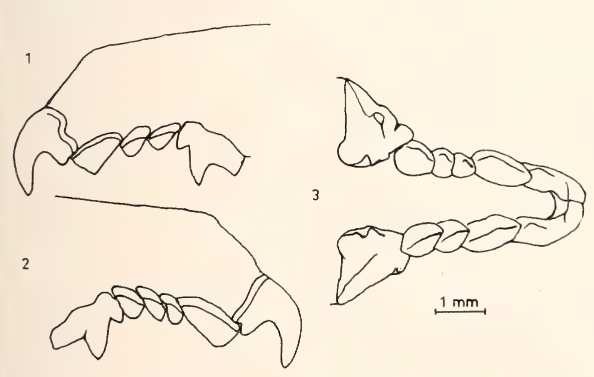


Abb. 8. Rostrum einer *Crocidura russula* aus Gewöllen von Ramales de la Victoria mit überzähligem einspitzigen Zahn rechts. 1 — Seitenansicht von links, 2 — von rechts, 3— Ventralansicht.

Ein Gewöllschädel hat rechts vier einspitzige Zähne an Stelle von drei wie normal und auf der linken Seite (Abb. 8). Offenbar ist aber der I^3 verdoppelt und nicht etwa ein atavistischer *Suncus*-Prämolar hinzugekommen. Unter rund 2000 *Crocidura*schädeln, die ich bisher sah, ist dies das einzige Beispiel für eine Zahnvermehrung.

In den Gewöllen der Schleiereule ist *C. russula* meist die häufigste Art. In Fallen hat sie sich dagegen nur spärlich gefangen. Wir fanden sie in tieferen Lagen in bebuschten Blockhalden, unter Reisig und Brombeergestrüpp und im Geröll am Flußufer.

Crocidura suaveolens (Pallas, 1811) — Gartenspitzmaus

H. Richter, der freundlicherweise das spanische *Crocidura*-Material aus den Gewöllen durchgesehen hat, fand darin keine *C. leucodon*, aber zwei Schädel von Ramales, die er für *C. suaveolens* hält. Da sich die Maße der kleinen *C. r. pulchra* mit denen der großen *C. suaveolens* aus N-Italien und Griechenland weit überschneiden, sind vielleicht noch mehr *C. suaveolens* unter den *russula* verborgen. Nordspanische *russula* unterscheiden sich von norditalienischen *suaveolens* weniger als von westdeutschen *russula*. Die beiden von Miller und Cabrera genannten spanischen *suaveolens* sind aber klein und lassen erwarten, daß sich beide Arten auch in Spanien in der Größe deutlich voneinander abheben. Auch die südfranzösischen Gartenspitzmäuse (Camargue, Charente) sind klein und damit selbst von *C. r. pulchra* noch deutlich verschieden.

Tabelle 11

Coronoidhöhe der Mandibel und Abstand der Jochbogenfortsätze bei verschiedenen *Crocidura*-Populationen. Der Mittelwert für „Zyg" in der Reihe „*C. r. pulchra*, Linares" aus Kahmann & Einlechner (1959), sonst eigene Messungen

	Mandh		n	Zyg		n
C. r. pulchra, Linares	4,5—5,0	(4,72)	21		(6,01)	38
C. r. cintrae, Ramales	4,5—4,8	(4,66)	7	5,9—6,2	(6,12)	6
C. r. cintrae, Ramales Gewölle	4,1—4,9	(4,57)	100	5,4—6,4	(5,98)	100
C. r. russula, Bonn	4,7—5,6	(5,08)	51	6,0—6,7	(6,44)	52
C. suaveolens, Korfu, Gewölle	4,1—4,9	(4,56)	397	5,4—6,2	(5,74)	245

Sollte *C. suaveolens* wirklich bei Ramales vorkommen, wäre das nur die Bestätigung einer Angabe bei Cabrera (1914), wonach ein Beleg für Colindres, ca. 20 km n Ramales, existiert (K + R 52,5, Schw 34,5, HF 11,8, Cbl 17,6, Skbr 7,8).

Chiroptera — Fledermäuse

Da sie taxonomisch und tiergeographisch nichts Neues bieten und die häufigste Art, *Rhinolophus ferrumequinum*, überdies von Felten und Dulic gerade in größerem Zusammenhang bearbeitet wird, kann ich sie hier summarisch behandeln. Die folgenden Beobachtungen und Belege stammen aus dem Frühjahr 1963. Die wichtigsten Maße gehen aus Tab. 12 hervor.

Tabelle 12

Maße einiger nordspanischer Fledermäuse

Art	Herkunft	Datum	sex	UAL	Gew	Cbl	OZR	UZR
Rhinolophus ferrumequinum	Picos de Europa	29. 3.	♂	55	—	21,3	8,4	9,1
Rhinolophus ferrumequinum	Picos de Europa	29. 3.	♂	53	—	20,8	8,3	9,2
Rhinolophus ferrumequinum	Picos de Europa	29. 3.	♀	51	—	20,7	8,1	9,1
Rhinolophus ferrumequinum	bei Deva	17. 4.	♂	53,5	16	—	—	—
Rhinolophus ferrumequinum	bei Deva	17. 4.	♂	53,5	16	—	—	—
Rhinolophus ferrumequinum	Ramales	23. 4.	♂	53	13	—	—	—
Rhinolophus ferrumequinum	Concha	26. 4.	♂	52	15	—	—	—
Rhinolophus euryale	Concha	26. 4.	♂	45,5	9	—	6,1	6,9
Rhinolophus euryale	bei Potes, Mumie	—	♀	45,0	—	16,5	6,4	6,6
Rhinolophus euryale	bei Potes, Mumie	—	—	46,0	—	16,4	6,3	6,8
Pipistrellus pipistrellus	Espinama	1. 5.	♂	30	3,2	11,2	4,1	4,4
Miniopterus schreibersi	Ramales	19. 4.	♂	46	11	15,0	6,0	6,5

Das Gebiet um Ramales de la Victoria und nordöstlich von Potes ist reich an Karsthöhlen, von denen rd. 40 besichtigt wurden. Obwohl in vielen von ihnen oft zu beachtlichen Hügeln getürmter Fledermauskot lag, trafen wir nur wenige Fledermäuse an. Ziemlich regelmäßig und meist vereinzelt fanden wir *Rhinolophus ferrumequinum*. Insgesamt sahen wir 28 Großhufeisennasen an den folgenden Orten: Deva 3, Castro Urdiales 1, Laredo 1, Ramales 20 (2, 2, 1, 1, 14), Concha 2, südöstlich Potes 1. Die Ansammlung von 14 hing verteilt über dem Wasser einer Karstquelle. Die fünf von uns gesammelten Belege waren alle ♂, nur unter den 3 von Storch & Malec im März in der Hermidaschlucht bei Potes gesammelten Tieren fand sich auch ein ♀.

Die einzige Mittelmeer-Hufeisennase *(Rh. euryale)* entdeckte mein Vater in einer Höhle bei Concha. In einer Höhle bei Potes lagen die Mumien zweier erwachsener und eines ganz jungen *Rh. euryale*, die an ein Erwachsenenskelett angehängt war. Offenbar handelt es sich dabei also um Tiere aus einer Wochenstube.

Miniopterus schreibersi hing in einem einzigen Exemplar in einer Höhle bei Ramales. Außerdem war er einmal in den Gewöllen bei Lanestosa vertreten. Unerkannt entkamen in der Höhle bei Castro Urdiales drei mittelgroße Vespertilioniden, die vielleicht Langflügelfledermäuse waren. Bei Boxu trafen wir eine Kolonie von rd. 100 mittelgroßen Fledermäusen an, die sehr lebhaft waren und sofort abflogen.

Myotis emarginatus oder *M. nattereri* (Porb 3,8; OZR 6,0) war einmal in den Gewöllen bei Lanestosa.

Eine Mandibel (Mandl 18,7; OZR 10,8) aus Gewöllen bei Concha stammt von *Myotis myotis.*

Jungen aus dem Dorf Espinama brachten uns eine Zwergfledermaus *(Pipistrellus pipistrellus)*, die in der Färbung mitteleuropäischen Tieren gleicht. Sie ist damit dunkler als die süd- und mitteliberische *P. p. ochromixtus* (s. Bauer 1956).

Rodentia — Nagetiere

Eliomys quercinus quercinus (L., 1766) — Gartenschläfer

Unterlagen: 1 ♂, 2 ♀ bei Ramales de la Victoria, 200 bis 400 m NN, 27. 4. und 4. bis 5. 9. 1963; 1 ♂ oberhalb Espinama, Picos de Europa, 1000 m NN, 30. 4. 1963; 8 Gewöllbelege von Ramales und Boxu.

Tabelle 13

Maße nordspanischer Gartenschläfer

Ort	sex	Datum	K+R	Schw	HF	Gew	Cbl	Zyg	Porb	OZR	Abn
Ramales	♀	27. 4.	109	92	25	41	28,1	17,5	5,0	5,4	kaum
Ramales	♀	4. 9.	120	—	25	71	31,6	20,4	4,9	5,0	stark
Ramales	♂	5. 9.	115	107	27	46	—	17,8	4,5	5,2	kaum
oberhalb Espinama	♂	30. 4.	112	97	25	49	—	19,3	4,9	5,1	mäßig

Die Maße fügen sich gut in die für *E. qu. quercinus* typische Variationsweite (vergl. Kahmann 1960). Die Schwanzunterseiten sind weiß. Die Rückenfärbung gleicht annähernd der zentralspanischer Tiere (Linares de Riofrio/Salamanca). Sie ist höchstens eine Spur dunkler.

Das mehrfache Auftreten in den Gewöllen bezeugt, wie häufig der Gartenschläfer auch in Nordspanien ist. Einer fing sich an einem Kalkhang zwischen Felsblöcken an typischem Schneemausbiotop, ein anderer (Espinama) in einer hohlen Buche, die beiden übrigen zwischen Erlen am Bachufer.

Glis glis (L., 1766) — Siebenschläfer

Der einzige Beleg stammt aus wenigen Gewöllen, die H. Ern im Sommer 1962 in einem Eichenwald bei Posada de Valdéon, Picos de Europa, 1300 m NN, entdeckte. Da die letzten Molaren noch nicht ganz durchgebrochen sind, müssen die Schädelreste von einem jungen Siebenschläfer stammen. Maße: OZR 7,0; UZR 7,2; Porb 5,3. In den gleichen Gewöllen fanden sich außerdem Schädelfragmente einer Schneemaus.

Belege für *Glis* in Spanien existierten bisher nur für Allo/Navarra und San Esteban de Palantoderia, Prov. Barcelona (Cabrera 1908). Verschiedene alte Angaben für westlichere Vorkommen gelten als unzuverlässig und beruhen teilweise erwiesenermaßen auf einer Verwechselung mit *Eliomys.* Vermutlich reicht der Siebenschläfer im Norden aber doch westwärts bis Galicien, für das Seoane Ferrol als Fundort nennt (nach Cabrera 1908).

Micromys minutus (Pallas, 1771) — Zwergmaus

Es liegen nur fünf Gewöllbelege aus der Umgebung von Ramales de la Victoria vor. Maße: OZR 2,8; 2,75; 2,85; Diast 4,2; 4,3; Porb 3,3; 3,5; Nas 5,4; 5,5. Diese Werte entsprechen solchen, die Miller für mitteleuropäische Zwergmäuse anführt. Durch Verschmelzung der kaudalen und der lingualen Wurzel hat einmal der M^3 nur zwei Alveolen. Im übrigen sind die Alveolenmuster normal.

Zwergmäuse waren bisher für die Iberische Halbinsel nicht nachgewiesen, sollen aber nach der Karte bei van den Brink den Nordrand der Pyrenäen besiedeln. Die nächsten mir bekannten französischen Belege stammen aus Gewöllen in der Camargue (Bauer und Festetics 1958) und den Landes (Uttendörfer 1952).

Rattus rattus alexandrinus (Geoffroy, 1803) — Hausratte

Unterlagen: 1 ♀ Oriñon, 14. 8. 1963.

K + R 112; Schw 178; HF 29; Gew 71; Cbl 33,9; OZR 6,8. Das Gebiß ist nur wenig abgekaut. Das Bauchhaar ist auch basal völlig weiß, der Rücken grau wie bei der mediterranen Unterart der Hausratte üblich.

Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769) — Wanderratte

Außerhalb der Ortschaften scheinen Ratten nicht regelmäßig vorzukommen. Wir fingen keine und fanden nur Reste von drei Tieren in den Gewöllen bei Ramales. Ein Oberschädel stammt von *R. norvegicus.* Den Rest, nur Mandibeln von Jungtieren, konnte ich nicht sicher bestimmen.

Mus musculus domesticus Rutty, 1772 — Hausmaus

Unterlagen: 1 ♂ bei Ramales de la Victoria, 250 m NN, 1. 9. 1963; 1 ♀ bei Oriñon, 10. 8. 1963; 1 Gewöllbeleg unterhalb von Lanestosa. Maße des Tieres von Ramales: K + R 76; Schw 85; HF 16,5; Gew 12; Cbl 18,5. Oriñon: K + R 61; Schw 76; Gew 17,5; Cbl 18,5.

Obwohl sie nach Cabrera in ganz Spanien vorkommen soll, ist uns die Freilandform der Hausmaus, *Mus musculus spretus,* nicht begegnet. Vermutlich fehlt sie im

nördlichen Küstenstreifen. Unser Belegstück gehört nach Färbung und relativer Schwanzlänge zur Kommensalform, die offenbar wie in Mitteleuropa nur im Sommer gelegentlich auch fern von Häusern auftaucht. Anderenfalls müßte sie in den Gewöllen häufiger vorliegen, wie z. B. bei Linares de Riofrio/Salamanca.

Das Tier fing sich neben einem weiteren unter einem Heuhaufen rd. 300 m vom nächsten Haus entfernt.

Arvicola terrestris monticola de Sélys-Longchamps, 1838 — Schermaus

Unterlagen: 1 ♀ (5 Embryonen), 2. 5. 1963 bei Espinama, 1000 m NN; K + R 145; Schw 69; Ohr 11; Gew 77. — Reste von 11 weiteren Tieren aus Gewöllen bei Ramales de la Victoria.

Tabelle 14

Schädelmaße nordspanischer *Arvicola terrestris*

Herkunft	Cbl	Zyg	Diast	OZR	Nas	Nasbr	Inc
Espinama	34,0	—	11,8	8,5	9,1	3,7	5,1
Ramales	33,4	20,9	11,2	8,3	9,2	3,4	6,2
Ramales	35,5	—	12,3	8,8	9,7	3,2	5,2
Ramales	33,7	20,5	11,6	8,5	—	—	4,0
Ramales	27,9	17,2	9,3	7,3	7,5	3,1	4,4
Ramales	—	19,8	11,4	7,9	—	—	4,8
Ramales	—	—	9,8	7,7	—	—	4,5
Ramales	—	—	11,7	9,0	—	—	4,6
Ramales	—	—	10,7	7,5	—	—	4,8

Nach Maßen und Färbung gleichen die kantabrischen Schermäuse der aus den Pyrenäen beschriebenen *A. t. monticola,* die ihrerseits von der überwiegend montanen, zentraleuropäischen *A. t. exitus* nicht zu unterscheiden ist. Der Balg von Ramales ist etwas dunkler als der typischer *exitus,* gleicht jedoch völlig manchen Fellen aus dem Harz, den SE-Alpen und S-Deutschland (Reichstein briefl. 6. 11. 1963). Die von Miller für *monticola* gegenüber *exitus* angegebenen Merkmale (gleichmäßiger abgeflachte Bullae und gestreckte, schmälere orale M_1-Schlinge) treffen beim Vergleich der Nordspanier mit alpinen Schermäusen nicht zu. Der gemeinsame Name für beide Unterarten ist aus Prioritätsgründen *monticola.*

Der hier erstmals für Spanien nachgewiesene Vertreter von *Arvicola terrestris* gehört also zu der Gruppe kleiner, wühlender, gelbgrauer Schermäuse, die wir außerdem schon lange aus Zentral- und Westalpen, dem französischen Zentralmassiv und den Pyrenäen kennen. Im Gegensatz zu Mitteleuropa, wo im Tiefland die gleiche Art in einer großwüchsigen, ökologisch ambivalenten Unterart lebt, kommen in N-Spanien zwei in der Größe und im ökologischen Verhalten extrem verschiedene Arten nebeneinander vor: *A. terrestris* und *A. sapidus.* Die Artselbständigkeit der großen, aquatilen *A. sapidus* ist erst in den letzten Jahren durch zytologische (Matthey) und allometrische Untersuchungen (Reichstein 1963) sichergestellt worden. Die Gattung *Arvicola* liefert damit ein anschauliches Modell für die Artbildung durch ökologische Spezialisation (Einnischung).

Das ♀ von Espinama hatten Dorfbewohner mit Wühlmauszangen auf einer Wiese gefangen. Den Einheimischen ist *Arvicola terrestris* als Zerstörer ihrer Weiden bekannt und wird von ihnen deshalb verfolgt. Für die Umgebung von Ramales de la Victoria erbrachte mein Vater mit dem Fang von *Arvicola sapidus* den Nachweis, daß

beide Arten im gleichen Gebiet vorkommen. Hinweise dafür liefert schon der „Catalogue" von Miller, in dem für Biarritz und Luchon ebenfalls beide Arten aufgeführt sind.

Arvicola sapidus tenebricus Miller, 1908 — Westschermaus

Unterlagen: 1 ♂ (nur Schädel) Alto de los Tornos bei Ramales de la Victoria, 950 m NN, 28. 8. 1963; 1 ♂, 2 ♀ Villarreal bei Victoria, 12. bis 14. 3. 1963.

Tabelle 15

Maße nordspanischer ***Arvicola sapidus***

Fundort	sex	K+R	Schw	HF	Cbl	Zyg	Diast	OZR	Nas	Nasbr	Inc
bei Ramales	♂	—	—	—	41,4	24,9	13,2	11,3	12,3	5,8	8,0
Villarreal	♂	175	108	33	39,4	23,4	13,2	10,5	11,3	5,8	7,6
Villarreal	♀	152	108	28	37,6	23,9	12,8	10,3	10,8	5,0	6,2
Villarreal	♀	180	104	34	39,0	23,8	12,9	10,4	11,2	5,3	6,8

Im Vergleich zu zentral- und südspanischen Westschermäusen sind die vorliegenden Bälge besonders dunkel und gehören damit zu *tenebricus.* Wie schon erwähnt, ist der Nutzen auf klimakorrelierten Merkmalen beruhender Unterarten, zu denen offenbar auch *tenebricus* gehört, zweifelhaft.

Das ♂ von Ramales saß zusammen mit einem ♀ in einer für den Fang von *Galemys* gestellten Reuse in einem ziemlich eben dahinfließenden Bach am Nordrand der Meseta.

Microtus nivalis aquitanius Miller, 1908 — Schneemaus

Unterlagen: 4 ♂, 6 ♀ Ramales de la Victoria, 250 m NN, 20. bis 26. 4. und 28. bis 29. 8. 1963; 1 ♀ über Espinama, 1200 m NN, 3. 5. 1963; 1 ♂ südlich Covadonga, 1000 m NN, 5. 5. 1963. 8 Gewöllschädel Umgebung Ramales; 1 Gewöllschädel Posada de Valdéon, Picos de Europa.

Tabelle 16

Maße nordspanischer Schneemäuse *(Microtus nivalis)*

Fundort	Datum	sex	K+R	Schw	HF	Gew	Cbl	Zyg	OZR	UZR	Diast
Ramales	20. 4.	♀	120	65	21	43	29,3	16,9	7,0	7,1	9,0
Ramales	22. 4.	♂	117	72	21	53	30,3	16,8	6,9	6,9	9,0
Ramales	22. 4.	♀	132	72	21	52	29,0	16,9	6,7	6,9	8,8
Ramales	26. 4.	♂	123	70	20	51	29,8	17,0	6,9	6,8	9,3
Ramales	26. 4.	♀	120	73	21	50	30,0	17,0	7,0	7,0	9,3
Ramales	26. 4.	♀2E	117	72	20	47	28,8	—	7,1	7,2	9,1
Ramales	26. 4.	♀2E	122	71	22	61	29,7	17,0	6,9	7,1	9,2
Ramales	28. 8.	♂	118	68	21	49	30,8	17,5	7,0	6,9	9,6
Ramales	28. 8.	♀	112	65	21	51	28,7	16,0	5,9	6,3	8,9
Ramales	29. 8.	♂	113	72	22	46	30,0	16,6	6,8	7,0	8,6
Espinama	3. 5.	♀	110	70	21	49	28,9	16,9	7,4	6,7	8,8
Covadonga	5. 5.	♂	120	47	22	46	29,5	17,0	6,9	7,1	8,8

Gewöllschädel Ramales: Cbl 27,9; 29,1; 29,1; Zyg 16,6; 17,1; 17,3; OZR 6,9; 7,1; 7,5; Diast 7,8; 8,4; 8,5; 8,8.

Das Vorkommen der Schneemaus bei nur 250 m NN in Nordspanien bildet eine Parallele zu den tiefgelegenen, südfranzösischen Fundstellen von *M. n. lebrunii* nördlich von Nimes und bei Valence. Gemeinsam ist diesen Orten die weite Verbreitung stark zerklüfteten Kalksteins. In Nordspanien fingen wir Schneemäuse nur an solchen zerrissenen, blockreichen Felshängen, und die Gewöllfunde beschränken sich ebenfalls auf deren Umgebung. Die neuen spanischen Fundstellen unterstreichen K. Zimmermanns Charakteristik der Schneemaus als Felsentier (1953, 1956) und bilden zugleich ein weiteres Beispiel für die parallele Verbreitung von Schneemaus und Gemse (Picos de Europa).

Maßgeblich für die Unterartgliederung der Schneemaus sind Größe, Färbung, Schwanzlänge, Molarenrelief und Stellung der Pterygoidea. Ein Bild der Variation von Größe und Schwanzlänge vermittelt Tab. 17.

Tabelle 17

Maße verschiedener *Microtus nivalis*-Formen und -Populationen und der verwandten Art *M. gud* aus verschiedenen Quellen (Miller 1908, 1912; Neuhäuser 1936; Morales Agacino 1936, Hanzák & Rosicky 1949, Ehik 1949, Hamar 1960, Dottrens 1962, van Bree 1962, Kahmann 1962, Osborn 1962 **und eigene Messungen)**

Schneemausform	K+R	n	Schw	n	Cbl	n
abulensis (Sa de Gredos)	116—128 (123)	5	65—70 (69)	3	28,5—31,0 (29,8)	2
aquitanius (Kantabrien)	110—132 (119)	12	65—74 (70)	12	27,9—30,8 (29,4)	15
aquitanius (Pyrenäen)	110—129 (129)	5	59—75 (66)	5	28,0—30,6 (29,1)	6
lebrunii + leucurus	117—122 (120)	4	55—68 (62)	4	27,2—28,4 (27,5)	5
nivalis (E-Schweiz)	75—135 —	52	— (60)	52	24,8—29,6 (27,4)	57
nivalis (Bayer. Alpen)	84—131 (107)	104	39—69 (57)	104	22,6—30,6 (27,0)	91
nivalis (Steiermark)	80—123 (106)	9	40—71 (59)	9	24,6—30,0 (28,8)	4
mirhanreini (Tatra)	110—140 (125)	16	47—60 (51)	16	27,3—29,3 (27,9)	8
ulpius (S-Karpaten)	105—135 (123)	6	60—66 (63)	6	28,0—30,4 (29,0)	6
pontius (Kleinasien)	112	1	67	1	28,3	1
olympius (Kleinasien)	119	1	61	1	29,0	1
(Kayseri, Türkei)	116	1	55	1	27,8	1
gud	112—129 (122)	4	70—83 (77)	4	27,5—29,7 (29,1)	4

Die größten Formen leben offenbar auf der Iberischen Halbinsel und in den S-Karpaten, wenn man die Cbl zugrunde legt und berücksichtigt, daß in den großen Serien aus den Alpen die Variationsbreite besser erfaßt ist als in dem vergleichsweise geringen Material aus den übrigen Gebieten. Auch die Schwanzlänge ist bei den spanischen Schneemäusen am größten und gerät schon in die Nähe der für *Microtus gud* typischen Werte. Im einzelnen sind die Unterschiede noch schlecht zu beurteilen, scheinen aber im ganzen unerheblich.

Die Farbvariation ist klimaparallel. Die südfranzösischen *leucurus* und *lebrunii* haben einen hellgrauen Rücken und einen ringsum fast weißen Schwanz. In Spanien sind die Schneemäuse aus der Sa. de Credos heller als die aus Kantabrien, und diese sind wiederum nicht so dunkel wie *mirhanreini* und ostalpine Schneemäuse. In der gleichen Reihenfolge wird ein dorsal dunkler und damit zweifarbiger Schwanz immer ausgeprägter. Bei den spanischen Schneemäusen sind die Schwänze noch einfarbig, bei Bälgen aus den Niederen Tauern dagegen dorsal fast schwarz.

Den taxonomischen Wert der kaudalen Begrenzung des Palatinums, der Stellung der Pterygoidfortsätze und der Gestalt der Gehörkapseln möchte ich bezweifeln, da

diese Strukturen in den einzelnen Populationen stark variieren (besonders die von Miller verwertete Breite der Gaumen-Mittelleiste).

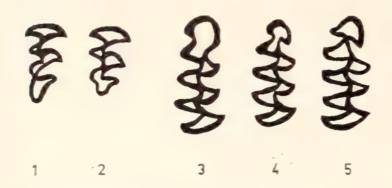


Abb. 9. Schmelzschlingenmuster an Molaren von Schneemäusen *(Microtus nivalis)* aus N-Spanien. 1–2: rechte M^3, 3–5: rechte M_1.

Das Molarenrelief ist bei normalen rezenten Schneemäusen durch fünf geschlossene Dreiecke am M_1 (Abb. 9, 5) und die *Simplex*-Form des M^3 (Abb. 9, 1) gekennzeichnet. Die pleistozänen Vorläufer der rezenten Schneemäuse wichen durch die *Komplex*-Form des M^3 ab, in der ihnen die kleinasiatischen Schneemausverwandten *M. gud* und *M. roberti* gleichen. Komplexe M^3 sind zwar von rezenten europäischen Schneemäusen nicht bekannt, bei vorderasiatischen Formen aber nach Osborn verbreitet. Der M_1 kann in manchen Populationen durch ein zum Kopf hin geöffnetes orales Schmelzdreieck abweichen (Abb. 9, 3 und 4). Solch ein Muster ist typisch für die der Schneemaus nicht verwandte *Microtus oeconomus* und die *M. nivalis* nahestehende, vorderasiatische *M. roberti.* Schäfer hat darauf hingewiesen, daß dieser *oeconomus*-M_1 bei der nordkarpatischen Schneemausform *mirhanreini* ziemlich häufig sei. Das gleiche gilt für die Tiere von Ramales, bei denen die Variante an 22 von 38 M_1 vorlag. (Wegen oft asymmetrischer Ausbildung wurden beide Seiten gezählt.) Schon Miller (1912) hat eine gleiche Tendenz als kennzeichnend für *M. n. aquitanius* aus den Pyrenäen erachtet. Legt man die Merkmalskombination der ausgestorbenen *Microtus nivalinus* (Zimmermann 1952/53) als ursprünglich zugrunde, muß die nordspanische Schneemaus nach ihrer Größe, nach dem M_1- und M^3-Relief als abgeleitet gelten. Tab. 18, die verschiedene Schneemausformen in diesen drei Merkmalen vergleicht, offenbart eine zufällig erscheinende, in den verschiedenen Populationen divergierende Kombination ursprünglicher und progressiver Merkmale.

Zur exakten Charakteristik der verschiedenen Formen, die Voraussetzung einer befriedigenden nomenklatorischen Kennzeichnung der innerartlichen, geographischen Variabilität ist, fehlen die Unterlagen. *M. n. aquitanius* aus Nordspanien ist vorläufig durch Größe und M_1-Muster abgegrenzt. *M. n. abulensis* aus der Sa. de Gredos kann wahrscheinlich hierzu gerechnet werden.

Tabelle 18

Progressive (+) und ursprüngliche (—) Ausbildung dreier Kennzeichen verschiedener Formen aus der *Microtus nivalis*-Verwandtschaft. ±: beide Möglichkeiten kommen vor; o: Merkmal ungenügend bekannt. Daß *M. nivalinus* nur den typischen M_1 besaß, ist wegen der Verwechselungsmöglichkeiten mit *M. oeconomus* nicht sicher. Jedoch gilt bei den Microtinen allgemein der M_1 mit 5 geschlossenen Dreiecken als ursprünglich. Die Größeneinstufung ist relativ. *Oeconomus*-M_1 wurde gelegentlich auch bei *M. n. nivalis* gefunden

	Größe	M_1	M^3
+ *Microtus nivalinus*	—	—	—
Microtus nivalis nivalis	+	—	+
M. nivalis (Vorderasien)	o	—	±
M. nivalis mirhanreini	—	±	+
M. nivalis aquitanius	+	±	+
M. nivalis lebrunii	—	—	+
M. gud	o	—	—
M. roberti	+	+	—

Microtus agrestis bailloni (de Sélys-Longchamps, 1841) — Erdmaus

Unterlagen: 3 ♂, 1 ♀ Ramales de la Victoria, 300 bis 900 m NN, 18. bis 25. 4. 1963; 1 ♀ bei Potes, Picos de Europa, 22. 3. 1963; 2 ♀ bei Espinama, Picos de Europa, 1000 m NN, 1. bis 2. 5. 1963. 375 in Gewöllen aus der Umgebung von Ramales de la Victoria und bei Boxu. In Fuchslosung bei ca. 1200 m NN am Nordhang der Picos de Europa.

Die spanischen Erdmäuse gleichen mitteleuropäischen *M. agrestis bailloni* nicht nur in Größe und Färbung, sondern auch in der relativen Jochbogenbreite;

Ramales de la Victoria 54,6 — 59,8 (58,0) n = 23
Westdeutschland 54,7 — 61,0 (57,8) n = 13

Nur die Häufigkeit der sog. *exsul*-Schlinge am M_1 scheint geringfügig höher zu liegen. Unter 585 ersten Oberkiefermolaren fand ich 16 % *exsul.* Gezählt wurden dabei nur wirkliche, abgeschnürte Schmelzdreiecke, keine Haken.

Tabelle 19

Maße nordspanischer Erdmäuse

Herkunft	Datum	sex	K+R	Schw	HF	Gew	Cbl	Zyg	OZR	Porb	Diast
Ramales	18. 4.	♂	110	36	17,5	36	—	—	6,8	—	—
Ramales	20. 4.	♂	108	44	20	34	—	—	6,8	3,4	7,9
Ramales	24. 4.	♂	111	44	19	37	—	15,3	6,5	3,4	6,8
Ramales	25. 4.	♀	107	40	19	32	—	—	—	—	—
Espinama	1. 5.	♀	90	32	17	21	22,1	13,1	6,2	3,5	6,0
Espinama	2. 5.	♀	102	42	18	30	25,4	14,5	6,6	3,6	7,1
Potes	22. 3.	♀4E	99	40	17	—	25,4	14,0	6,3	3,3	7,9

Bei 38 noch meßbaren Gewöllschädeln betrug die größte Cbl 27,2 mm. Im übrigen zeigt dies Maß die folgende Verteilung:

Cbl	24,0 — 24,4	24,5 — 24,9	25,0 — 25,4	25,5 — 25,9	26,0 — 26,4	26,5 — 26,9	27,0 27,4
n	3	1	14	7	8	3	2

Der Wert der Unterarten *rozianus* Bocage, 1865 (terra typica bei Coimbra, Portugal) und *orioecus* Cabrera, 1924 (Prov. Gerona) ist nach den Beschreibungen recht problematisch. Auf Grund des bisher bekannten Materials kann man sie getrost zu *bailloni* rechnen.

Die vorliegenden Nachweise überbrücken die Lücke zwischen den bisher bekannten, nordwestiberischen und den pyrenäischen Fundorten. Wahrscheinlich ist die Erdmaus kontinuierlich über den feuchten Norden und Nordwesten der Iberischen Halbinsel verbreitet, dürfte aber im Nordosten auf einen rd. 40 km breiten Küstenstreifen beschränkt sein. In den wärmeren Lagen (Concha, Boxu) ist sie auch hier seltener, wie die Gewöllinhalte zeigen.

Die nordspanischen Erdmäuse bevorzugen ähnliche Biotope wie die deutschen, nämlich nasse, gras-, seggen- und binsenbestandene Flächen, die vor allem am Nordabfall des kantabrischen Gebirges verbreitet sind. Daneben leben hier Rötelmaus, Waldspitzmaus, die allgegenwärtige Waldmaus und *Pitymys savii.* Bei Espinama fing ich *Pitymys* und *Microtus agrestis* sogar in zwei aufeinanderfolgenden Nächten vor dem gleichen Loch.

Microtus arvalis asturianus Miller, 1908 — Feldmaus

Wir haben in Spanien Feldmäuse weder gefangen noch in der beträchtlichen Gewöllausbeute aus dem Norden nachweisen können. Offenbar fehlt sie hier vielfach. Meine Eltern haben im August 1963 deshalb die abgeernteten Felder auf der Meseta ungefähr 30 km südlich Ramales de la Victoria kontrolliert, aber nur an einer Stelle eine Häufung von Mauselöchern entdeckt, die von einer großen Feldmaus hätten stammen können. Leider blieben die dort gestellten Fallen leer.

Auch in dem von Grün gelieferten Material aus der Umgebung von Linares de Riofrio bei Salamanca waren nie Feldmäuse. Deshalb war es eine Überraschung, die Art in den von M. Abs bei Salamanca gesammelten Gewöllen zu finden. Der Fund markiert die südwestliche Verbreitungsgrenze der Feldmaus in Spanien. Maße: Diast. 8,0; OZR 6,9; UZR 6,7. Der M^3 ist *„simplex"*.

Zoogeographische Schlußbetrachtung

Die Kleinsäugerfauna Nordspaniens ist aus mehreren Gründen besonders formenreich.

1. Eine Anzahl eurosibirischer Arten findet in der westlichen Fortsetzung der Pyrenäen und der gleichzeitig regenreichsten Landschaft Iberiens noch Existenzmöglichkeiten.
2. Nordspanien ist Teil eines glazialen Refugiums.
3. In seiner Zugehörigkeit zu einer europäischen Randlandschaft ist Nordspanien ein Rückzugsgebiet für Formen, die der Konkurrenz Verwandter zu unterliegen drohen (Randformen, s. Zimmermann 1950).
4. Eine reiche morphologische und klimatische Gliederung ist die Ursache für eine Vielfalt ökologischer Bedingungen.

Das auffallendste Ergebnis der neuen Sammlungen ist der Nachweis einer Anzahl weiterer eurosibirischer Arten aus dem Kantabrischen Gebirge, deren Grenze bisher in den Pyrenäen erreicht schien, wie *Sorex minutus, Neomys fodiens, Micromys minutus, Clethrionomys glareolus, Arvicola terrestris* und *Microtus agrestis,* mit Einschränkungen auch *Apodemus flavicollis* und *Glis glis. Talpa europaea* und *Sorex araneus* waren schon früher aus dem Gebiet bekannt.

Das klassische Beispiel für eine Reliktart bildet der rezent auf Pyrenäen und Nordiberien beschränkte *Galemys. Arvicola sapidus* mit allerdings größerem Areal gehört ebenfalls hierzu. Schließlich sind Arten eurosibirischer Gattungs- oder Familienzugehörigkeit zu nennen, deren rezentes Areal stark aufgesplittert und auf den Südrand der Paläarktis konzentriert ist: *Talpa mizura, T. caeca, Neomys anomalus, Pitymys savii* und *Microtus nivalis.* Meist dürfte es sich dabei um Randformen im Sinne der obigen Definition handeln, die vielfach gleichzeitig Glazialrelikte sein können. Eine markante neue Randform ist die große Wasserspitzmaus, die als eurosibirische Art zugleich in Nordspanien ihre Arealgrenze erreicht. Mehr Randformen finden sich im Süden und Westen der Halbinsel wie die große Feldmaus *(Microtus arvalis cabrerae),* der große Gartenschläfer *(Eliomys quercinus lusitanicus),* das große Eichhörnchen *(Sciurus vulgaris infuscatus)* und die große Waldmaus *(Apodemus sylvaticus dichrurus,* die Amtmann, mdl., allerdings für das Ergebnis einer Bastardierung von *flavicollis* und *sylvaticus* hält). In Analogie zu *Talpa europaea* (Stein 1963) kann man auch bei *Talpa caeca* die breitschnauzige Unterart *occidentalis* gegenüber *caeca* als ursprünglich betrachten und dann in den Maulwürfen ein Beispiel einer Randformenserie sehen: *Talpa caeca* insgesamt ist Randform gegenüber *T. europaea,* und *Talpa caeca occidentalis* aus Süd- und Zentralspanien ist es gegenüber *T. c. caeca* im Norden.

Daneben mahnt eine Anzahl von evoluierten Arten in Nordspanien, nicht jede dort lebende Form schematisch für ursprünglich zu halten. *Talpa europaea cinerea* ist abgeleiteter als die mitteleuropäische *T. e. europaea, Microtus agrestis bailloni* im Gegensatz zum in der Camergue lebenden, großen, schmalschädeligen *M. a. lavernedii* keine Randform. Im Vergleich zum pleistozänen Vorläufer ist die spanische Schneemaus stärker abgeändert als die alpine. In den beiden ersten Beispielen haben vermutlich moderne, aus dem Osten einwandernde Formen in Spanien Fuß fassen können, wogegen sich die Sonderentwicklung von *Microtus nivalis* wahrscheinlich in der isolierten Randlage vollzogen hat.

Zusammenfassung

Unter neuem Sammlungsmaterial aus dem Kantabrischen Gebirge in Nordspanien, das 1962 bis 1963 zusammengetragen wurde, finden sich Belege für die Verbreitung einer Anzahl von Arten über das bisher bekannte Areal hinaus. Gleichzeitig bildet es die Grundlage einer taxonomischen Charakteristik dieser Formen, die wiederum Voraussetzung zur Rekonstruktion der Besiedlungsgeschichte und Mikroevolution ist.

1. Die folgenden Arten wurden für Spanien erstmals nachgewiesen: *Talpa mizura, Sorex minutus, Micromys minutus* und *Arvicola terrestris.*
2. Neu für das Kantabrische Gebirge sind *Neomys fodiens, Apodemus flavicollis, Clethrionomys glareolus, Microtus nivalis* und *M. agrestis* belegt. Randfunde wurden außerdem für *Glis glis* und *Microtus arvalis* erbracht.
3. Die folgenden Ergebnisse zur Taxonomie sind hervorzuheben:
   a. Ein Maulwurf, der noch kleiner als *Talpa caeca* ist, wird in einem Formenkreis *Talpa mizura* Günther eingegliedert, dem außerdem Zwergmaulwürfe aus dem Kaukasus *(minima),* von der Balkanhalbinsel *(hercegovinensis, olympica)* und aus Japan *(mizura)* angehören.
   b. Der Blindmaulwurf von den Picos de Europa kann auf Grund seines schmalen Rostrums nicht zu *Talpa caeca occidentalis* aus Süd- und Zentraliberien gerechnet werden. Vielmehr gehört er nach diesem Merkmal zu T. *c. caeca* mit dem Hauptareal in Norditalien.
   c. *Neomys fodiens* weicht durch ungewöhnliche Größe und den nach lingual abgedrängten P^1 ab.
   d. Im gleichen Gebiet leben zwei morphologisch und ökologisch extrem verschiedene *Arvicola*-Formen. Die Auffassung, *A. terrestris* und *A. sapidus* als Arten zu unterscheiden, erhält damit eine weitere Stütze.
   e. Die spanische Schneemaus besitzt oft einen vereinfachten M_1 (Abb. 9, 3 und 4). Nach Größe und Molarenrelief ist sie gegenüber der pleistozänen *M. nivalinus* mindestens so stark abgeleitet wie die Schneemaus der Alpen.
   f. Den hohen Niederschlägen in Nordspanien entspricht eine augenfällige Verdunkelung der Färbung vieler Kleinsäuger gemäß der Glogerschen Regel. Die klimaunabhängigen Merkmale (vor allem Größe, Schädel- und Gebißstrukturen) bilden mit solchen Farbmerkmalen ein Mosaik verschiedener Kombinationen. Man sollte ökologisch bedingte von anderen Merkmalen unterscheiden und die zweite Gruppe im Vergleich zur ersten nomenklatorisch stärker bewerten.

Summary

Collections of micromammalia, made in the Cantabrian Mountains of Northern Spain in 1962—1963, include some species new to that region. This material is also the basis of a precise classification of the forms living there upon which the reconstruction of the history of fauna and microevolution depends.

1. The following species have not hitherto been recorded from Spain: *Talpa mizura, Sorex minutus, Micromys minutus* and *Arvicola terrestris.*
2. The following records are new where the Cantabrians are concerned: *Neomys fodiens, Apodemus flavicollis, Clethrionomys glareolus, Microtus nivalis, Microtus agrestis.* Marginal areas of distribution are given for *Glis glis* and *Microtus arvalis.*
3. The main taxonomical results are as follows:
   a. A mole smaller than *Talpa caeca* is believed to belong to the species *Talpa mizura* Günther. Outside Spain, very small moles from the Caucasus *(minima)* the Balkan Peninsula *(hercegovinensis, olympica)* and from Japan *(mizura)* probably belong to this group.
   b. Because of its slender snout the Blind Mole from the Picos de Europa cannot be the *Talpa caeca occidentalis* which is common in Southern and Central Spain. In this respect it belongs to *T. c. caeca* which occurs chiefly in Northern Italy.

c. *Neomys fodiens* differs from the usual water shrews in its greater size and its lingually crowded out upper first premolar.
d. Two morphologically and ecologically extremely different forms of *Arvicola* occur in the same region. The view held that *Arvicola terrestris* and *A. sapidus* should be regarded as separate species receives herewith additional support.
e. The Spanish Snow Vole often has a simpler M1-pattern than the typial form (Abb. 9, 3 + 4). In this respect and in its size it differs just as much from the Pleistocene *Microtus nivalinus* as do typical Snow Voles from the Alps, or more.
f. In Northern Spain, high rainfall, according to GLOGERS law, is connected with darker colours in many of the micromammalia. Characteristics not related to climate (especially size, skull and teeth) form, with such variations in colour, a diverse pattern. One should distinguish between ecological characteristics and others and lay greater stress on the latter with regard to nomenclature.

Anhang

Gewöllinhalte von verschiedenen spanischen Fundorten. Vermutlich stammen alle in der folgenden Liste aufgezählten von der Schleiereule *(Tyto alba)*. Sie wurden zum größten Teil im April und Mai 1963, wenige auch im August/September 1963 gesammelt. Außerdem waren in wechselnden Mengen größere Käfer (besonders Melolonthiden) und wenige Eidechsen in den Gewöllen.

Die von H. ERN im Sommer 1962 bei Posada de Valdéon/Picos de Europa bei ca. 1000 m NN gesammelten Gewölle stammten vermutlich vom Waldkauz und enthielten neben einigen Käfern und einem Vogel *1 Microtus nivalis* und *1 Glis glis*.

Art	Bei Ramales de la Victoria				Picos de Europa	bei Salamanca
	Concha	Ramales	unter Lanestosa	über Lanestosa	Boxu	Linares
Talpa europaea	1	—	1	2	—	—
Talpa caeca	—	—	—	—	3	—
Talpa mizura	1	2	—	7	—	—
Sorex araneus	4	18	7	364	3	—
Sorex minutus	1	1	1	14	—	—
Neomys fodiens	1	2	—	27	1	—
Crocidura suaveolens (?)	—	—	—	2	—	—
Crocidura russula	38	30	3	535	38	31
Fledermäuse[1]	1	—	—	2	—	—
Eliomys quercinus	—	3	—	3	2	—
Rattus norvegicus	1	1	—	1	1	—
Mus musculus	—	—	1	—	—	5
Micromys minutus	3	—	—	2	—	—
Apodemus sylvaticus	27	34	13	177	30	21
Clethrionomys glareolus	1	6	3	3	—	—
Arvicola terrestris	1	3	1	6	—	—
Pitymys savii	34	14	4	174	23	23
Microtus nivalis	1	7	—	—	—	—
Microtus agrestis	7	19	11	334	4	—
Microtus arvalis	—	—	—	—	—	1
Summe	122	140	45	1653	105	81
Kleinvögel	—	—	1	6	1	3

[1] Concha: *Myotis myotis;* über Lanestosa: *1 Miniopterus schreibersi, 1 Myotis nattereri* (oder *emarginatus?)*

Die folgende Liste enthält die von meinen Eltern und mir bei Ramales und in den Picos de Europa gesammelten Belegstücke.

Art	Bei Ramales		Picos de Europa	
	IV. 1963	VIII. 1963	Espinama	Covadonga
Talpa europaea	5	18	—	—
Talpa caeca	—	—	5	—
Talpa mizura	—	3	—	—
Galemys pyrenaicus	—	—	3	—
Sorex araneus	1	1	5	2
Sorex minutus	—	—	—	1
Neomys anomalus	—	—	1	—
Crocidura russula	4	3	—	—
Rhinolophus ferrumequinum	2	—	—	—
Rhinolophus euryale	1	—	—	—
Miniopterus schreibersi	1	—	—	—
Pipistrellus pipistrellus	—	—	1	—
Eliomys quercinus	1	2	1	—
Mus musculus	—	1	—	—
Apodemus sylvaticus	77	22	72	4
Apodemus flavicollis	—	—	5	1
Clethrionomys glareolus	28	2	3	—
Arvicola terrestris	—	—	1	—
Arvicola sapidus	—	1	—	—
Pitymys savii	2	1	1	—
Microtus nivalis	7	3	1	1
Microtus agrestis	4	—	2	—

Literatur

BAUER, K. (1956): Zur Kenntnis der Fledermausfauna Spaniens; Bonn. zool. Beitr. 4, p. 296 bis 319. — BAUER, K., & A. FESTETICS (1958): Kleinsäuger der Provence; Bonn. zool. Beitr. 9, p. 103–119. — BREE, P. J. H. VAN (1961): Sur quelques Mammifères en Provenance du Departement des Pyrénés-Orientales; Vie et Milieu 12, p. 633–641. — BRINK, F. H. VAN DEN (1957): Die Säugetiere Europas. Paul Parey, Hamburg und Berlin; 225 pp. — BRUNNER, G. (1957): Die Breitenberghöhle bei Gößweinstein/Ofr.; Neues Jb. Geol. Paläontol., H. 7–9, p. 325–378; 385–403. — BUCHALCZYK, T., & J. RACZYŃSKI (1961): Taxonomischer Wert einiger Schädelmessungen inländischer Vertreter der Gattung *Sorex* Linnaeus 1758 und *Neomys* Kaup 1829; Acta Theriol. 5, p. 115–124. — BÜHLER, P. (1963): *Neomys fodiens niethammeri* ssp. n., eine neue Wasserspitzmausform aus Nord-Spanien; Bonn. zool. Beitr. 14, p. 165–170. — CABRERA, A. (1908): On Muscardinidae from the Iberian Peninsula; Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 8, I, p. 188–194. — CABRERA, A. (1914): Fauna Ibérica – Mamíferos; Hipódromo. Madrid, 441 pp. — CHAWORTH-MUSTERS, A. (1932): A contribution to our knowledge of the mammals of Macedonie and Thessaly; Ann. Mag. Nat. Hist. 9, ser. 10, p. 166–171. — DEPARMA, K. (1960): Über eine neue Maulwurfsart aus dem nördlichen Kaukasus; Z. Säugetierk. 25, p. 96–98. — DOTTRENS, E. (1962): *Microtus nivalis* et *Microtus arvalis* du Parc National Suisse; Ergebn. wiss. Untersuch. schweiz. Nationalpark 7 (N. F.), p. 329–352. — EHIK, G. (1949): Neue Angaben zur Kenntnis der Art *Microtus mirhanreini* Schaefer; Sbornik Národního Musea v Praze 5, Zool. Nr. 2, p. 81–86. — ELLERMAN, J. R., & T. C. S. MORRISON-SCOTT (1951): Checklist of Palearctic and Indian Mammals 1758 to 1946; Trustees of the British Museum, London, 810 pp. — GÜNTHER, A. (1880): Notes on some Japanese Mammalia; P. Z. S. London p. 440. — HAMAR, M. (1960): Die systematische Stellung der Schneemaus *Microtus (Chionomys) nivalis* Mart. 1842 (Mammalia, Rodentia) in dem Karpatengebirge; Travaux Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipae" 2, p. 379–391. — HANZÁK, J., & B. ROSICKY (1949): A Contribution to our knowledge of some representatives of the orders of the Insectivora and Rodentia in Slovakia; Sborník Národího Musea v Praze 5, Zool. Nr. 2, p. 1–77. — HEIM DE BALSAC, H. (1955): Caractères écologiques et répartitions inédits de quelques Micromammifères dans le Sud-Est de la France. Comptes Rend. séances Acad. Sci. 240, p. 238–240. — HEIM DE BALSAC, H., & R. GUISLAIN (1955): Evolution et Spéciation du Genre *Arvicola* en territoire Francais; Mammalia 19, p. 367–390. — IMAIZUMI, Y. (1955): Taxonomic studies on the Japanese mole *(Talpa mizura)*, with descriptions of two new subspecies; Bull. Nat. Sci. Mus. 2, p. 26–38. —

Imaizumi, Y., & M. Yoshiuyuki (1961): A comparative study of the osteology of the pelvic girdle of the Japanese Talpidae, part 1; J. Mamm. Soc. Japan 2, p. 10–14. — Kahmann, H. (1960): Der Gartenschläfer auf der Insel Lipari (Prov. Messina), *Eliomys quercinus liparensis* n. subsp., und die Gartenschläfer-Unterarten im Westteil des Mittelmeerraumes; Zool. Anz. **164**, p. 172–185. — Kahmann, H., & J. Halbgewachs (1962): Beobachtungen an der Schneemaus, *Microtus nivalis* Martins, 1842, in den Bayerischen Alpen; Säugetierkundl. Mitt. **10**, p. 64–82. — Kahmann, H., & J. Einlechner (1959): Bionomische Untersuchung an der Spitzmaus *(Crocidura)* der Insel Sardinien; Zool. Anz. **162**. — Lehmann, E. v. (1963): Die Säugetiere von Liechtenstein; Jahrb. Hist. Ver. Fürstentum Liechtenstein **62**, p. 159–362. — Miller, G. S. (1908): The Recent Voles of the *Microtus nivalis* Group; Ann. Mag. Nat. Hist. ser. **8**, p. 97–103. — Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe; Trustees of the British Museum, London. 1019 pp. — Morales Agacino, E. (1936): Un nuevo Microtino del centro de Espana; Bol. Soc. Espana Hist. Nat. p. 151–154. — Neuhäuser, G. (1936): Die Muriden von Kleinasien; Z. Säugetierk. **11**, p. 161–236. — Niethammer, J. (1956): Insektenfresser und Nager Spaniens; Bonn. zool. Beitr. **7**, p. 249–295. — Osborn, D. J. (1962): Rodents of the Subfamily Microtinae from Turkey; J. Mamm. **43**, p. 515–529. — Puisségur, C. (1935): Recherches sur le Desman des Pyrénées; Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse **67**, p. 163–227. — Reichstein, H. (1963): Beitrag zur systematischen Gliederung des Genus *Arvicola* Lacépède 1799; Z. zool. Syst. Evolutionsforsch. **1**, p. 155–204. — Schäfer, H. (1935): Studien an mitteleuropäischen Kleinsäugern mit besonderer Berücksichtigung der Rassenbildung; Arch. Naturg. **4**, p. 535–590. — Spitzenberger, F., & H. Steiner (1962): Über Insektenfresser (Insectivora) und Wühlmäuse (Microtinae) der nordosttürkischen Feuchtwälder; Bonn. zool. Beitr. **13**, p. 284–310. — Stein, G. H. W. (1950): Zur Biologie des Maulwurfs, *Talpa europaea* L.; Bonner zool. Beitr. **2**, p. 97–116. — Stein, G. H. W. (1955): Die Kleinsäuger ostdeutscher Ackerflächen; Z. Säugetierk. **20**, p. 89–113. — Stein, G. H. W. (1960): Schädelallometrien und Systematik bei altweltlichen Maulwürfen (Talpinae); Mitt. zool. Mus. Berlin **36**, p. 1–48. — Stein, G. H. W. (1963): Unterartengliederung und nacheiszeitliche Ausbreitung des Maulwurfs, *Talpa europaea* L.; Mitt. zool. Mus. Berlin **39**, p. 379–402. — Stroganow, S. U. (1957): Säugetiere Sibiriens, Insektenfresser; Moskau; 267 pp. — Uttendörfer, O. (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen; Eugen Ulmer, Stuttgart; 230 pp. — Wettstein-Westersheimb, O. v. (1959): Die alpinen Erdmäuse; Sitz.-ber. Österr. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl., Abt. I, **168**, p. 683–692. — Witte, G. (1964): Zur Systematik der Insektenfresser des Monte Gargano (Italien); Bonner Zool. Beitr. **15**, im Druck. — Zimmermann, K. (1950): Die Randformen der mitteleuropäischen Wühlmäuse; Syllegomena biologica. Festschrift Kleinschmidt. Geest & Portig, Leipzig, p. 454–471. — Zimmermann, K. (1952/53): Die Schneemaus; Z. Säugetierk. **18**, p. 163–170. — Zimmermann, K. (1956): Die Schneemaus, ein Felsentier; Jahrb. 1956 Ver. Schutze Alpenpfl. u. -tiere München e. V., p. 47–51.

Anschrift des Autors: Dr. Jochen Niethammer, Zoolog. Forschungsinstitut, Bonn, Koblenzer Straße 150–164

Einige Kleinsäuger (Mammalia: Insectivora, Rodentia) aus Nordspanien[1]

Von Franz Malec und Gerhard Storch

Eingang des Ms. 17. 1. 1964

Vom 13. bis 29. März 1963 bereisten wir gemeinsam das nördliche Spanien. In Villarreal bei Vitoria und in Potes und Espinama in den Picos de Europa sammelten wir Kleinsäuger.

In Villarreal lebte *Arvicola sapidus* am Rande eines Stausees in dichten Binsenbeständen in ca. 550 m NN. Im angrenzenden Hochwald konnten wir im Heidekraut-Unterwuchs *Sorex araneus* und auf einer freien Fläche *Pitymys savii* fangen. Auf Weideflächen war *Talpa europaea* überall häufig. In etwa 900 m NN lebten auf einer feuchten Lichtung und im anschließenden sehr dichten Nadelwald *Clethrionomys glareolus* und *Sorex araneus. Apodemus sylvaticus* fehlte nirgends.

In Potes und Espinama behinderten Neuschnee und Überschwemmungen die Sammeltätigkeit stark. Auch hier trafen wir überall *Apodemus sylvaticus* an, jedoch nur am Rande einer

[1] Herrn Prof. Dr. K. Zimmermann gewidmet

Wiese mit Steinhaufen und ausgedehnten Gebüschflächen in ca. 800 m NN zusammen mit *Apodemus flavicollis.* Auf Wiesen bewohnten einmal *Talpa caeca* und *Pitymys savii,* ein anderes Mal *Pitymys savii* und *Microtus agrestis* dasselbe sehr weitverzweigte Gangsystem. An Schafställen in ca. 1200 m NN fingen wir *Pitymys savii, Talpa caeca* und *Apodemus sylvaticus. Pitymys savii* war vom Tal bis in hohe Lagen auf kurzrasigen Wiesen gleich häufig. Bei *Apodemus sylvaticus* hatte, im Gegensatz zu Villarreal, wo Jungtiere und gravide Weibchen vorhanden waren, die Fortpflanzungszeit noch nicht begonnen.

Dem Zoologischen Museum, Amsterdam (Drs. P. J. H. van Bree), und dem Museum A. Koenig, Bonn (Dr. E. von Lehmann), danken wir für zur Verfügung gestelltes Vergleichsmaterial. Herrn Dr. H. Felten, Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg, Frankfurt a. M. gilt für seine freundliche Unterstützung unser besonderer Dank! Herr Dr. J. Niethammer, Bonn, stellte uns großzügigerweise umfangreiches Material seiner Nordspanien-Reise von Ende April und Anfang Mai 1963 zur Bearbeitung zur Verfügung. Auch an dieser Stelle danken wir ihm dafür besonders.

Verzeichnis der Abkürzungen

SJN — Sammlung J. Niethammer, Bonn
MKB — Sammlung Museum A. König, Bonn
SMF — Sammlung Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M.

Alle Maße sind in mm angegeben.

Körpermaße

K + R — Kopf-Rumpf-Länge
S — Schwanz
HF — Hinterfuß ohne Krallen
O — Ohr

Schädelmaße

Cbl — Condylobasal-Länge
Onl — occipito-nasale Länge
Jbbr — Jochbogen-Breite
Hkbr — Breite des Hirnschädels
Hkh + B — Höhe der Hirnkapsel mit Bullae
Iobr — Interorbitalbreite
Dia — Diastema
OZR — $M^1 - M^3$

Bei Fragen zur Meßmethode s. Malec & Storch 1963.

Sorex araneus L.

a. *Sorex araneus pyrenaicus* Miller, 1909.

1. Material

SJN 2638: 1 W Ramales de la Victoria 25. 4. 63. SJN 2639–43: 2 M, 3 W. Espinama, Picos de Europa, 30. 4. – 4. 5. 63. SJN 2644–5: 1 M, 1 W. Cavadonga, Picos de Europa, 7. 5. 63. Alle J. Niethammer leg.

2. Färbung

Die Tiere haben keine Schabracke, die Oberseite ist dunkelbraun, die Unterseite wirkt durch ihr braunüberflogenes Grau schmutzig. Die Seitenfärbung ist von Rücken und Bauch abgesetzt, so daß die Bälge dreifarbig erscheinen.

b. *Sorex araneus* ssp.

1. Material

SMF 21 864–69: 4 M, 2 W. Villarreal, 15.–17. 3. 63. Malec & Storch leg.

2. Färbung

Die Oberseite ist viel dunkler als bei *S. a. pyrenaicus* und in Form einer Schabracke von den Seiten abgesetzt. Diese und der Bauch sind einheitlich hellgrau ohne braune Beimischung, die Bälge sind also zweifarbig.

3. Systematik

Die Körper- und Schädelmaße sind deutlich geringer als bei *S. a. pyrenaicus.* Die SW-französischen Unterarten *S. a. euronotus* Miller, 1901 (Terra typica Montréjeau, Haute-Garonne) und *S. a. santonus* Mottaz, 1908 (Terra typica Lignières-Sonneville, Charente) kommen nicht in Betracht, da sie keine Schabracke und eine dunkle Seitenfärbung haben. In der Zeichnung stimmen die Spitzmäuse aus Villarreal am besten mit Millers Beschreibung von *S. a. granarius* (Terra typica La Granja, Segovia, Spanien) überein. Er vergleicht die Färbung der beiden Alkohol-Tiere, die ihm zur Verfügung standen, mit der typischer *S. a. araneus,* bei welcher er den dunklen Rücken und die scharfe Grenze zur Seitenfärbung betont. Ob der Balg zwei- oder dreifarbig ist, bleibt unerwähnt. Die zwei Tiere Millers sind aber kleiner als die von uns gefangenen. Wahrscheinlich gehören unsere Waldspitzmäuse trotzdem zu *S. a. granarius,* deren Variations-Breite auf Grund der wenigen publizierten Maße noch nicht bekannt ist, mit denen sie aber die Schabracke als einzige der in Frage kommenden Unterarten gemeinsam haben. Dann wäre die Stellung von *S. a. granarius* bei *S. caecutiens,* wie sie Ellerman & Morrison-Scott vertreten, nicht mehr aufrechtzuerhalten.

Tabelle 1

Maße einiger Unterarten von *Sorex araneus* L.

	Kopf-Rumpf	Schwanz	Hinterfuß	Cbl.
S. a. pyrenaicus SJN, n = 8	69 (62—75)	43 (40—48)	12,5 (12—13)	19,1 (18,6—19,8)
S. araneus ssp. SMF, n = 6	61 (59—63)	41 (37—44)	12 (12—12)	18,7 (18,5—18,9)
S. a. pyrenaicus Miller, 1912 = n = 6, Cbl. n = 17	70,6 (69—72)	45 (42—49)	13,3 (13—14)	19,6 (19,0—20,0)
S. a. euronotus Miller, 1912 n = 3	71,4 (67—78)	42 (37—44)	12,5 (12,2—13,0)	18,5 (18,4—18,6)
S. a. granarius Miller, 1912 n = 2	62—66	36—37	11,6	17,4—17,6
S. a. santonus Miller, 1912 n = 4	75	42	13	18,4 (18,0—18,6)

Pitymys savii (de Selys Longchamps, 1838)

1. Material

SMF 7110—11, 15229—32, 18505—8, 18993, 19683—84, 86—92, 20642—55: 16 M, 17 W, 1? Linares de Riofrio, Salamanca, 3. 5. 1942 — 14. 7. 1962, leg. Grün. SMF 18713: 1? Pic d'Ayré, Pyrenäen, 2. 8. 1959, leg. Klemmer. SMF 21873: 1 W. Villarreal de Alava b. Vitoria, 14. 3. 1963, leg. Malec und Storch. SMF 21943–51; 22303: 7 M, 3 W. Picos de Europa, 20. — 27. 3. 1963, leg. Malec und Storch. SJN 2696–97: 1 M, 1 W. Ramales de la Victoria, 22.–24. 4. 1963, leg. Niethammer. SJN 2698: 1 M. Picos de Europa, 30. 4. 1963, leg. Niethammer.

Bestimmbare Gewöllschädel: 121 aus Ramales de la Victoria, leg. Niethammer. 14 aus Boxu, Picos de Europa, leg. Niethammer.

2. Systematik

Pitymys savii ist mediterran verbreitet, wobei von den an das Mittelmeer angrenzenden Staaten Europas Nachweise aus Griechenland und Albanien noch ausstehen, betrachtet man die griechische *Pitymys atticus* als eine gesicherte Subspecies von *Pitymys duodecimcostatus.* Ein gemeinsames Vorkommen von *P. savii* und *P. subterraneus* ist lediglich aus Südosteuropa bekannt (Slovenien, s. Rosicky, 1958; Plitvicka-Seen, Jugoslawien, mündl. Mitteilung von Dulic; Makedonien, Jugoslawien, s. Malec & Storch, 1963), wo eine klare morphologische Trennung vorliegt. Damit müßten die Zweifel am Artcharakter von *P. savii,* wie ihn verschiedene Autoren, nicht zuletzt Ellerman & Morrison-Scott (1951), hegen, die diese Species als südliche Unterart von *P. subterraneus* in Betracht gezogen haben, im wesentlichen behoben sein. Während aus Italien mit Sizilien, Jugoslawien und Südfrankreich 5 Unterarten beschrieben sind, liegen von der Iberischen Halbinsel nicht weniger als 7 Beschreibungen vor. Material ist dem Fundort nach nur von *P. s. pyrenaicus, pelandonius* und *hurdanensis* vorhanden.

a. *Pitymys savii pyrenaicus* (de Selys Longchamps, 1847)

Die spanischen *savii*-Unterarten mit Ausnahme der im Nordosten verbreiteten *P. s. pyrenaicus* sind durch das Schmelzschlingenmuster des M^3 (s. Abb. 1b. Millers *„ibericus-*group", allerdings ohne die bei Miller [1912] noch eingeschlossene *P. duodecimcostatus)* von allen im übrigen Europa vorkommenden (s. Abb. 1a. Millers *„savii-*group") unterschieden. Die beiden einzigen Stücke der gemeinsamen Ausbeute, die der Pyrenäenform angehören, stammen aus Ramales de la Victoria; das Tier aus Vitoria gehört nicht hierher, obwohl sein Fundort den Pyrenäen näher liegt. Nicht nur das erwähnte Zahnmerkmal, auch die erheblich größeren Schädelmaße und die verschiedene Färbung betonen die Sonderstellung von *P. s. pyrenaicus* in Spanien: Beide Exemplare wirken viel farbiger als die übrigen spanischen Bälge. Sie sind als gelblich-braun zu bezeichnen, den noch nicht ausgeblichenen dunkel grau-braunen Bälgen anderer spanischer Unterarten fehlt dieser warme Farbton. Abweichungen der Schädelmaße von einem Stück des SMF aus den Zentralpyrenäen sind nicht feststellbar.

Tabelle 2

Maße von *P. s. pyrenaicus* aus Ramales de la Victoria

	K+R	S	HF	O	Onl	Hkbr	Hkh+B	OZR	Dia
SJN 2696	101	34	15,5	7	24,1	11,0	8,1	6,0	7,7
SJN 2697	89	26	14,5	7,5	21,7	10,4	8,1	5,5	6,8

Aus Ramales de la Victoria liegen außerdem 121 Gewöllschädel vor, bei denen der M³ vorhanden und damit eine sichere Zuordnung zu einer der MILLERschen Gruppen gewährleistet ist. Davon gehören 66 der „*savii*-group“, d. h. *P. s. pyrenaicus* an; 55, zu deren endgültiger Klassifizierung unbeschädigte Schädel nötig wären, sind Angehörige der „*ibericus*-group“. Stücke, deren Zugehörigkeit zweifelhaft ist, und die damit auf eine Vermischung der beiden Gruppen hinweisen würden, sind unseres Erachtens nicht vorhanden. Das Schmelzschlingenmuster des M³ ist bei *pyrenaicus* in jedem Fall mit einer bedeutenden Größe verbunden: Selbst bei Jungtieren mit geringer Diastemalänge ist neben dem M³ in der großen Interorbitalbreite ein sicheres Unterscheidungsmerkmal gegeben.

Zu den morphologischen Unterschieden der beiden Gruppen kommt damit noch gemeinsames Vorkommen, denn eine durch Ramales verlaufende Grenze, die zwei Unterarten trennt, ist unwahrscheinlich, und für eine ökologisch bedingte Isolation scheint uns die Landschaft um Ramales, die wir allerdings nicht aus eigener Sammeltätigkeit kennen, nicht stark genug gegliedert zu sein. Ehe *pyrenaicus* und *mariae* nicht nebeneinander gefangen sind, ist ihre Erhebung zu Arten jedoch verfrüht.

Tabelle 3

Maße der Gewöllschädel aus Ramales de la Victoria

	Dia			Iobr			OZR		
	M	n	Min-Max	M	n	Min-Max	M	n	Min-Max
pyrenaicus	7,1	59	6,4—7,6	3,9	52	3,5—4,3	5,7	58	5,1—6,2
“*ibericus*-group“	6,6	50	5,7—7,1	3,5	48	3,2—3,9	5,6	50	5,0—6,2

b. *Pitymys savii mariae* Forsyth Major, 1905.

Die beiden *savii*-Unterarten der spanischen atlantischen Nord- und Nordwestküste, *P. s. mariae* aus Galizien und *P. s. pelandonius* aus Kastilien, lassen sich nach MILLER (1912) nur auf Grund der Form der Schädelkapsel trennen, die bei ersterer schmal

Tabelle 4

Maße von *P. s. mariae* aus den Picos de Europa und Villarreal de Alava

		K+R	S	HF	O	Onl
P. d. Eur. n = 11	M	76	27	13	7	21,4
	Min-Max	66—88	24—33	12—15	6—10	20,4—22,5
Villarreal n = 1		77	24	14	8	21,4

		Hkbr	Hkh+B	OZR	Dia
P. d. Eur. n = 11	M	9,9	7,3	5,4	6,6
	Min-Max	9,4—10,6	7,0—7,8	5,1—5,8	6,3—7,0
Villarreal n = 1		10,7	7,7	5,4	6,9

und niedrig, bei letzterer breiter und weniger verlängert sein soll. CABRERA (1924) führt in einem Schlüssel dafür auch Maße an: bei *pelandonius* beträgt die Hirnkapselbreite über 10 mm, bei *mariae* unter 10 mm. Bei dem Material aus den Picos de Europa ist ihr Mittelwert 9,9 mm, wobei die Werte bei 7 Exemplaren unter, bei 2 über 10 mm liegen. Die Form der Schädelkapsel variiert: bei den meisten Tieren wirkt sie in der Aufsicht quadratisch, daneben treten aber auch deutlich langgestreckte auf (etwa SMF 21951). Dem Fundort nach müßte es sich um Angehörige der Unterart *pelandonius* handeln, da jedoch kein objektiv feststellbares Merkmal eine Zuordnung zu einer der beiden Subspecies erlaubt, wählen wir den älteren Namen.

14 von J. NIETHAMMER in Boxu, Südrand der Picos de Europa, gesammelte Gewöllschädel stimmen gut mit dem übrigen Material überein (s. Tab. 5).

Tabelle 5

Maße der Gewöllschädel aus Boxu

Dia			OZR			Iobr		
M	n	Min-Max	M	n	Min-Max	M	n	Min-Max
6,7	10	6,5—7,0	5,4	9	5,3—5,7	3,6	9	3,2—3,8

In die Nähe von *P. s. mariae* und *pelandonius* stellt MILLER *P. s. depressus* aus der Sa. de Guadarrama in Zentralspanien, die sich durch eine breitere und flachere Schädelkapsel und kleinere Bullae auszeichnen soll. J. NIETHAMMER (1956) zeigte, das *depressus* möglicherweise Synonym von *hurdanensis* ist. Dann wäre die Höhe der Hirnkapsel allerdings größer als bei *mariae* (s. unten).

c. *Pitymys savii hurdanensis* Agacino, 1938

In der Sammlung des SMF befindet sich eine größere Serie von *P. savii* aus Linares de Riofrio, Salamanca, der Terra typia der Unterart *hurdanensis*, die sich von unseren *mariae*-Exemplaren durch die größeren Schädelmaße, am auffälligsten durch die Höhe der Hirnkapsel mit den Bullae, unterscheiden. Ein Vergleich der Körpermaße entfällt auf Grund der uns oft etwas grob erscheinenden Messungen des Sammlers aus Linares (s. auch J. NIETHAMMER, 1956). Die Färbung frischer Bälge stimmt überein, ältere werden durch Ausbleichen leicht gelbstichig.

Tabelle 6

Maße von *P. s. hurdanensis* aus Linares de Riofrio

	Onl	Hkbr	Hkh+B	OZR	Dia
M	21,7	10,3	7,8	5,4	6,8
Min-Max	20,4—22,8	9,9—11,0	7,5—8,3	5,1—5,8	6,4—7,3
n	34	33	34	34	34

Eine vierte Innenschlinge des M³, das Artmerkmal von *P. subterraneus* und *P. multiplex,* die bei *P. savii* ausnahmsweise auftritt, liegt in unserem Material bei zwei Stücken von *P. s. mariae* vor (SMF 21948, 1 Gewöllschädel aus Ramales), d. h. bei 1,1 % (s. Abb. 1c).

3. Verbreitung

Nach dem uns vorliegenden Material ergibt sich folgendes Bild: In Nordspanien lebt die gut charakterisierte *P. s. pyrenaicus* in den Pyrenäen und im Kantabrischen Gebirge mindestens bis Ramales de la Victoria nach Westen, wo sie neben einem kleinen Vertreter der „*iberius*-group", wohl *P. s. mariae*, vorkommt. Deren Verbreitungsgebiet beginnt in der Nähe der Pyrenäen (s. Vitoria) und erstreckt sich bis zur atlantischen Westküste nach Nordportugal. Die in diesem Gebiet auftretenden Unterschiede in der Form der Schädelkapsel sind für uns objektiv nicht faßbar und fallen in die Variationsbreite einer Unterart.

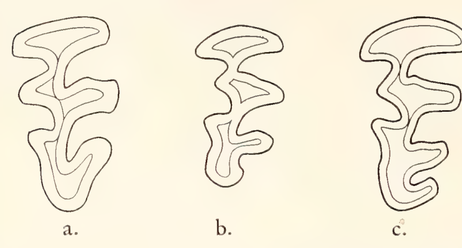


Abb. 1. M^3 von a. SJN 2696. *P. s. pyrenaicus* („*savii*-group") — b. SMF 21945. *P. s. mariae* („*ibericus*-group") — c. Gewöllschädel aus Ramales. *P. s. mariae* mit *subterraneus*-Muster.

In Zentralspanien fällt *P. s. hurdanensis* aus der Provinz Salamanca durch größere Schädelmaße auf. Möglicherweise ergibt sich bei umfangreicherem Material aus der Nordhälfte Spaniens ein stetiges Ansteigen der Maße von Norden nach Süden.

Clethrionomys glareolus vasconiae, Miller, 1912

1. Material

MKB 56703: 1 W. Sort, Zentralpyrenäen, 1500 m, 31. 5. 1955, leg. J. Niethammer. SMF 21874–78: 5 M. Villarreal b. Vitoria, 16.–17. 3. 1963, leg. Malec und Storch. SNJ 2663–90: Ramales de la Victoria, 300 m, 16 M, 12 W. 19. 4. – 25. 4. 1963, leg. Niethammer. SJN 2691–93: 2 M, 1 W. Espinama, Picos de Europa, 1000 m, 30. 4. – 2. 5. 1963, leg. J. Niethammer.

2. Systematik

Als Vertreter der „*nageri*-group" (s. Hinton, 1926) zeichnet sich *Clethrionomys glareolus vasconiae* durch große Kopfrumpf-, Hinterfuß- und Schädellängen und Langschwänzigkeit (bei unserem Material beträgt die mittlere relative Schwanzlänge 54 %) aus. In den Maßen unterscheidet sich diese Unterart von der westalpinen *nageri* (Angaben aus Miller, 1912) durch den relativ kürzeren Schwanz. In der Färbung ist der Gesamteindruck lichter: Der rote Rückenstreifen ist breiter, das Rot eine Nuance leuchtender und die Seiten sind etwas gelber als bei nageri aus Kärnten (Coll. Storch). Dennoch ist *vasconiae* noch deutlich dunkler als mitteleuropäische Vertreter der kleinwüchsigeren „*glareolus*-group" gefärbt.

3. Verbreitung

In den französischen Pyrenäen sind einige Fundorte dieser Subspecies bekannt (s. Miller, 1912, J. Niethammer, 1956, Saint-Girons, 1958, van Bree, 1962), während auf spanischer Seite bislang die Sierra de Montseny, ca. 50 km nordöstlich von Barcelona gelegen, das einzige angeführte Rötelmaus-Vorkommen war (s. Cabrera, 1924). Durch die Fänge in Ramales de la Victoria, Espinama und Villarreal de Alava konnte das bekannte Verbreitungsgebiet wesentlich erweitert werden. Vermutlich wird die Rötelmaus in entsprechenden Biotopen entlang der spanischen Nordküste westwärts bis Galizien zu finden sein. In Frankreich bewohnt *vasconiae* ausschließlich die Pyrenäen, in der Ebene schließt unmittelbar die Nominatform an (s. J. Nietham-

MER, 1956). Auf spanischer Seite ist *vasconiae* nicht mehr an Hochgebirgsbiotope gebunden.

Die Exemplare SJN 2685 und 2686 waren mit je 3, 2689 mit 4 und 2690 mit 5 Embryonen gravid.

Tabelle 7

Körpermaße von ***Clethrionomys glareolus vasconiae***

Herkunft	K+R			S			HF			O		
	n	M	Min-Max	n	M	Mn-Mx	n	M	Mn-Mx	n	M	Mn-Mx
Villarreal	5	91	88— 93	5	53	49—56	5	20	19—20	5	12	10—13
Ramales	28	106	97—115	27	56	52—61	28	19	18—21	24	12	11—14
Espinama	3	107	101—111	3	61	60—63	3	19	18—20	3	14	14—15

Tabelle 8

Schädelmaße von ***Clethrionomys glareolus vasconiae***

Unberücksichtigt sind nicht-adulte Tiere mit einer Diastemalänge unter 7,0 mm, die damit auch geringe Körpermaße aufweisen. Villarreal, Ramales und Espinama.

	Onl	Hkbr	Hkh+B	Jbbr	OZR	Dia
n	19	24	22	22	27	26
M	25,6	11,6	9,4	13,9	5,7	7,3
Min-Max	25,0—26,4	11,1—12,2	9,1—9,9	13,2—14,8	5,4—6,0	7,0—7,8

Apodemus sylvaticus callipides Cabrera, 1907

1. Material

SMF 21879—90, 94—97, 21906—10, 21912—16, 20—27: 21 M, 8 W. Villarreal, 13.—17. 3. 63. MALEC & STORCH leg. SMF 21953—4, 57, 61—64, 68—73, 78, 83: 10 M, 5 W. Espinama und Potes, Picos de Europa 19. 3. — 29. 3. 63. MALEC & STORCH leg. SJN 2738—44, 46—52, 64—68, 81—83, 89, 95, 2803—4, 9—11: 19 M, 10 W. Ramales de la Victoria, 18. 4. — 25. 4. 63. J. NIETHAMMER leg. SJN 2814, 15, 17, 43, 54, 55, 86: 6 M, 1 W. Espinama, Picos de Europa 29. 4. — 6. 5. 63. J. NIETHAMMER leg.

2. Systematik

Die Waldmäuse des Mittelmeer-Gebietes werden meist mit dem Wunsch einer baldigen Revision der Art zur Unterart *A. s. dichrurus* gestellt. Typische *A. s. dichrurus* aus Sizilien sind durch ihre Größe leicht von *A. s. sylvaticus* zu unterscheiden, jedoch ist schon im nördlichen Italien die Grenze beider Unterarten nicht scharf. So beschreibt HARRISON 1948 *A. s.clanceyi* aus der Po-Ebene als eine Übergangsform zu *A. s. dichrurus,* aber noch mit eindeutigen *A. s. sylvaticus*-Maßen. In SE-Europa hat J. NIETHAMMER 1962 die für *A. s. dichrurus* zu kleinen Waldmäuse Korfus *A. s. creticus* Miller, 1910 zugeordnet. BAUER & FESTETICS bearbeiteten 1958 einige Kleinsäuger der Provence und stellten die Waldmäuse nur mit Vorbehalt zu *A. s. dichrurus.* Die uns vorliegenden Serien nordspanischer Tiere ähneln in Färbung und Maßen stark süd-

französischen *A. sylvaticus;* so erscheint eine Zusammenfassung zu einer Gruppe durchaus sinnvoll. Wir bezeichnen sie als *A. s. callipides* Cabrera, 1907, deren Terra typica bei La Corunja im nordwestlichen Spanien liegt.

3. Verbreitung

In Südfrankreich, den Pyrenäen und in Nordspanien westlich bis Galizien lebt die durch größere Maße von typischen *A. s. sylvaticus* unterschiedene *A. s. callipides.* Eine Serie des SMF aus der Provinz Salamanca in Zentralspanien ist wiederum in den Maßen größer als *A. s. callipides,* aber kleiner als typische *A. s. dichrurus* des SMF aus Sizilien.

Apodemus flavicollis flavicollis (Melchior, 1834)

1. Material

SMF 21 952,67 : 2 M. Espinama, Picos de Europa, 20.—28. 3. 63. Malec & Storch leg. SJN 2718—23, 2818: 4 M, 3 W. Espinama, Picos de Europa, 29. 4. — 6. 5. 63. J. Niethammer leg.

2. Systematik

Unter den von J. Niethammer und uns in den Picos de Europa erbeuteten Waldmäusen fallen einige durch ihre dicht reinweiß behaarte Bauchseite und ein geschlossenes Halsband oder einen gedrungenen ovalen Kehlfleck auf. Da diese charakteristisch gefärbten Tiere auch in den Körper- und Schädelmaßen zu den größten der *Apodemus*-Serie zählen, gehören sie zweifellos der Art *A. flavicollis* an. Eine eindeutige Trennung von Wald- und Gelbhalsmäusen der Picos de Europa ist uns nur an Hand von Fell und Schädel möglich, deshalb mußten wir leider zahlreiche Schädel ohne Balg aus J. Niethammers und unserer Aufsammlung unberücksichtigt lassen, obwohl ihre Zuordnung zu *A. s. callipides* auf Grund der Schädelmaße in den meisten Fällen keine Schwierigkeiten bereiten würde.

3. Verbreitung

In der bisherigen Kenntnis der Verbreitung der Gelbhalsmaus im südwestlichen Europa bildeten die Pyrenäen eine unüberschreitbare Grenze. Beachtet man aber, daß sie dort bis in große Höhen anzutreffen sind (J. Niethammer, 1957; Miller, 1912), entfällt die Barrieren-Wirkung, und ihr Abstieg auf der Südseite war zu erwarten. Ihr weiteres Vorkommen entlang der Atlantikküste westlich der Picos de Europa oder innerhalb Spaniens nach Süden ist uns nicht bekannt. Das Kantabrische Gebirge bietet den Gelbhalsmäusen einen so geeigneten Lebensraum, daß sie auch an anderen Stellen leben werden.

Die von H. Engländer & E. Amtmann 1963 für ganz Spanien vermutete starke Hybridisation von *A. sylvaticus* und *A. flavicollis* können wir an unserem Material nicht bestätigen. Sofern beide Arten gemeinsam nebeneinander leben, wie in den Picos de Europa, kann man sie bei Bewertung aller Merkmale klar trennen, oder wenn nur eine Art vorkommt, wie *A. sylvaticus* bei Linares de Riofrio, Provinz Salamanca, sind uns keine fraglichen Tiere bekannt. Bis zu einer eingehenderen Darstellung des Einflusses intensiver Holzwirtschaft auf die verstärkte Hybridisation von Waldmauspopulationen, wie sie Engländer & Amtmann annehmen, können wir dieser Abholzungs-Hypothese nicht zustimmen.

Tabelle 9

Maße der im Text erwähnten *Apodemus sylvaticus* **und** *Apodemus flavicollis*

Berücksichtigt wurden nur Tiere der Alters-Klassen 3 bis 5 nach FELTEN, 1952, von denen zur Bearbeitung Balg und Schädel vorlagen.

		K+R	S	HF	Cbl
1.	*A. s. callipides* N-Spanien n = 79 SJN, SMF	91 (72—104)	94 (76—113)	22,5 (20—24)	23,49 (21,3—25,2)
2.	*A. s. ssp.* Linares, Salamanca n = 30, SMF	—	—	—	24,0 (21,9—26,3)
3.	*A. s. dichrurus* Sizilien n = 30, SMF	—	—	—	24,7 (23,4—25,4)
4.	*A. s. „dichrurus"* Provence BAUER & FESTETICS n = 32, Cbl n = 18	97,3 (88—107)	91,8 (86—110)	22,1 (21—23,5)	23,44 (22,6—24,7)
5.	*A. flavicollis* Picos de Europa N-Spanien n = 9 SJN, SMF	100 (91—116)	108 (97—120)	24 (23—25)	24,83 (23,7—26,5)

	Nasale+Frontale	OZR
1.	18,4 (16,5—19,5)	4,00 (3,5—4,3)
2.	18,5 (17,1—20,0)	4,15 (3,8—4,4)
3.	18,9 (17,9—19,7)	4,29 (4,0—4,7)
4.	—	—
5.	19,4 (18,9—20,5)	4,23 (3,7—4,5)

Zusammenfassung

Die systematische Stellung und Verbreitung von fünf Kleinsäuger-Arten, die im Frühjahr 1963 von J. NIETHAMMER und den Verfassern in N-Spanien gesammelt wurden, wird diskutiert. Das bisher bekannte Verbreitungsgebiet von *Apodemus flavicollis* und *Clethrionomys glareolus* in Spanien wird durch die Nachweise im Kantabrischen Gebirge erweitert. In systematischer Hinsicht ist hervorzuheben, daß die *Pitymys savii*-Vertreter der *ibericus*-group und *savii*-group wahrscheinlich zwei Arten repräsentieren.

Summary

In spring 1963, J. NIETHAMMER and the authors collected small mammals in Northern Spain. The taxonomy and distribution of 5 species are discussed. *Apodemus flavicollis* and *Clethrionomys glareolus* are recorded the first time from the Cordillera Cantabrica; both species were only known from the Pyrenees. Probably MILLER's *ibericus*-group and *savii*-group of *Pitymys savii* represent two different species.

Literatur

BAUER, K. und A. FESTETICS (1958): Zur Kenntnis der Kleinsäugerfauna der Provence; Bonn. zool. Beitr., 9 (2/4): 103–119. — BREE, P. J. H. VAN (1962): Sur quelques mammifères en

provenance du Département des Pyrénées-Orientales. Vie et Milieu, 12 (4): 633–641. — CABRERA, A. (1924): Sobre algunos Microtinae de Catalunja; Trab. Mus. Cienc. Nat. Barcelona, 7 (3): 3–20. — ELLERMAN, J. R. and T. C. S. MORRISON-SCOTT (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946; London, 810 pp. — ENGLÄNDER, H. und E. AMTMANN (1963): Introgressive Hybridisation von *Apodemus sylvaticus* und *A. tauricus* in Westeuropa; Die Naturwissenschaften, 50 (7): 312–13. — FELTEN, H. (1952): Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie der Waldmaus *(Apodemus sylvaticus* L.*)* und der Gelbhalsmaus *(Apodemus flavicollis* Melch.) im Rhein-Main-Gebiet; Bonn. zool. Beitr. 3 (3/4): 187–206. — HARRISON, D. L. (1948): A new Central Mediterranean subspecies of Field Mouse *(Apodemus sylvaticus* Linn.*)* and notes on surrounding forms; Proc. Zool. Soc. London, 117: 650–652. — HINTON, M. A. C. (1926): Monograph of the Voles and Lemmings; London, 488 pp. — MALEC, F. und G. STORCH (1963): Kleinsäuger (Mammalia) aus Makedonien, Jugoslawien; Senck. biol., 44 (3): 155–173. — MILLER, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe; London, 1019 pp. — NIETHAMMER, J. (1956): Insektenfresser und Nager Spaniens; Bonn. zool. Beitr., 7 (1): 249–295. — NIETHAMMER, J. (1962): Die Säugetiere von Korfu; Bonn. zool. Beitr., 13 (1/3): 1–49. — ROSICKY, B. (1958): Über das Vorkommen einiger Kleinsäuger in Slovenien; Zpravy Mammaliol. Sekce Praha, 1: 37–47. — SAINT-GIRONS, M.-Ch. (1958): Les Mammifères des Pyrénées Orientales II; Vie et Milieu, 9 (1): 133–34.

Anschriften der Verfasser: F. MALEC, Bad Homburg v. d. H., Altheiderweg 5, und G. STORCH, Sprendlingen b. Frankfurt a. M., Liebknechtstraße 61

Die systematische Stellung von *Pitymys tatricus* Kratochvil, 1952*

Von Josef KRATOCHVIL

Aus dem Institut für Wirbeltierforschung der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften

Eingang des Ms. 6. 1. 1964

1. Die Gattung *Pitymys* Mc Murtrie, 1831

Gegenwärtig halten manche Theriologen die unter der Bezeichnung *Pitymys* Mc Murtrie (1831) zusammengefaßten Formen entweder für eine Untergattung der weit gefaßten Gattung *Microtus* Schrank 1798[1] oder schreiben diesen Angehörigen der Familie *Microtidae* den Rang einer Gattung zu. Doch auch in diesem Fall besteht keine Einheit: Die einen Forscher erheben die Untergattung *Pitymys* zur Gattung[2], andere Forscher zählen zur Gattung *Pitymys* einige Untergattungen der Gattung *Microtus*, so besonders *Neoden* Hodgson (1849), *Pedomys* Baird (1857) und *Phaiomys* Blyth (1863[3]). Diese Unstimmigkeiten beruhen auf der Tatsache, daß die bisherigen klassischen morphologischen Kriterien für eine präzise taxonomische Wertung einander so nahestehender Nagetierformen, wie es die Angehörigen der Familie *Microtidae* sind, nicht ausreichen. Deshalb sucht man nun neue taxonomische Kriterien, für welche auch die zytologischen Forschungen (vor allem die Untersuchungen der Chromosomengarnituren) sprechen, deren Begründer Prof. Dr. R. MATTHEY (VORONCOV 1958) ist. KRA-

* Prof. Dr. KLAUS ZIMMERMANN zum 70. Geburtstag gewidmet.
[1] Vor allem die Theriologen der UdSSR, wie OGNEV 1950, VINOGRADOV und GROMOV 1952, GROMOV und Mitarbeiter 1963 u. a. m., doch auch die Fachleute aus den westlichen Ländern, wie HALL & KELSON 1959.
[2] Besonders MILLER 1912, SIMPSON 1954, GRASSÉ & DEKEYSER 1955 u. a. m.
[3] z. B. ELLERMAN & MORRISON-SCOTT 1951 u. a.

TOCHVÍL (1962) hat auf die besondere Ausbildung der Prostata bei den mitteleuropäischen Formen der Gattung *Pitymys* aufmerksam gemacht und sieht in diesen Merkmalen, im Verein mit andern, eines der möglichen treffenden Gattungskriterien. ŠEBEK (1962) betonte die besondere Form der Spermienköpfchen, die sich bei den Angehörigen von *Pitymys* von allen anderen Gattungen der *Microtidae* unterscheidet.

Wir nehmen vorweg, daß der Umfang, den G. G. SIMPSON (1945) mit MILLER (1912) der Gattung *Pitymys* zuschreibt, vom Entwicklungsstandpunkt aus gesehen der Wahrheit wohl am nächsten steht: Zur Gattung *Pitymys* Mc Murtrie reiht er nur jene Formen, die von OGNEV (1950) der Untergattung *Pitymys* zugeschrieben werden. Die solchermaßen begrenzte Gattung *Pitymys* besitzt drei Arten auf der atlantischen Seite von Nordamerika, die von den Großen Seen bis zum Golf von Mexiko reichen (*P. pinetorum, P. parvulus* und *P. quasiater*). Auf dem eurasischen Festland sind die Angehörigen dieser Gattung von den Küsten des Atlantischen Ozeans in der ganzen eumediterranen Subregion, in der europäischen Waldregion, d. i. in West- und Mitteleuropa, und von hier aus weiter gegen Osten im mittleren Teil der europäischen UdSSR bis in den südwestlichen Teil des Kursker und den mittleren Teil des Woronescher Gebiets vertreten. In den Nachbargebieten Asiens sind die Arten der Gattung *Pitymys* aus Klein-Asien, aus dem Kaukasusgebiet und seinem Hinterland sowie aus dem nördlichen Iran bekannt.

Im wesentlichen begleiten die Angehörigen der Gattung *Pitymys* den Wald im Flachland und Hochland. Von hier aus treten manche Arten auch hoch über der Waldgrenze auf subalpinen und alpinen Wiesen auf. Aus den Waldgebieten dringen sie hier und da auch in die feuchteren Teile von Waldsteppen vor. Entwicklungsmäßig stellen sie sicher eine sehr alte Gruppe vor. Dafür spricht nicht nur der Umstand, daß sie bloß südlich der Front des pleistozänen Gletschers häufiger auftreten und nach dessen Rückzug nicht mehr massenhaft und spontan nach Norden vordrangen, wie andere, jüngere Entwicklungsformen. Für ihr Alter spricht auch die Tatsache, daß sowohl auf der atlantischen Seite Nordamerikas als auch Europas einander nahestehende Formen leben, und es ist nicht uninteressant, daß die amerikanische Art *P. pinetorum* und die spanische und südfranzösische Art *P. duodecimcostatus* dieselbe Zahl von Gliedern der Chromosomengarnitur besitzen (MATTHEY 1955). Als alte Gruppe bilden sie zahlreiche mosaikartig verbreitete Formen, die meist eine unterirdische Lebensweise führen, der sie gut angepaßt sind. Manche Formen durchwühlen die Erde wie Maulwürfe, andere — was häufiger vorkommt — nützen unterirdische Baue fremder kleiner Säugetiere und kleine Höhlen im Felsgeröll aus. Deshalb fehlen die Erdauswürfe bei den Ausgängen aus ihren Bauen überhaupt oder sind nur klein. Die unterirdische Lebensweise hat bei ihnen zahlreiche Konvergenzen der Körpermerkmale hervorgerufen, so daß die äußeren Unterschiede zwischen den einzelnen Arten oft gering erscheinen; um so bedeutungsvoller sind dann die Untersuchungen der verschiedenen Chromosomengarnituren.

2. Die euroasiatischen Formen der Gattung *Pitymys*[4]

Aus Europa und den angrenzenden Gebieten Asiens wurde eine große Zahl von Formen der Gattung *Pitymys*, meist im Einklang mit dem inselhaften Auftreten ihrer Populationen, beschrieben. Ihre taxonomische Wertung ist nicht immer eindeutig geklärt. Es scheint, daß man als gute und selbständige Arten vorläufig folgende bezeichnen kann:

1. *Pitymys schelkovnikowi* (Satunin, 1907): besitzt 4 Paar Zitzen (2 Brustpaare und

[4] ELLERMAN & MORRISON-SCOTT erkennen nur drei Formen den Gattungsrang zu: *P. subterraneus, P. savii* und *P. duodecimcostatus.*

2 Inguinalpaare). M^2 und M^3 zeigen eine größere Zahl von Winkeln als bei den übrigen Arten der Gattung *Pitymys,* und einen komplizierter gebauten M_1. Die Chromosomengarnitur ist nicht bekannt. Lebt in den Wäldern des östlichen Kaukasus-Hinterlandes; verwandte Formen werden aus Nord-Iran beschrieben.

2. *Pitymys majori* (Thomas, 1906) besitzt 3 Paar Zitzen (1 Brustpaar und 2 Inguinalpaare). Die Zähne sind wie bei *P. subterraneus* gebaut. Lebt in den Wäldern des Kaukasus, seines Hinterlandes und in den angrenzenden Gebieten von Klein-Asien.
3. *Pitymys nebrodensis* Minà-Palumbo, 1869) besitzt ebenfalls 3 Paar Zitzen. Die Struktur der Zähne ähnelt *P. savii.* Über die Chromosomen ist nichts bekannt. Wird aus Sizilien beschrieben.
4. *Pitymys savii* (de Sél. Long., 1838) besitzt 2 Paar Zitzen (in der Inguinalgegend und einen einfach gebauten M^3. Der Chromosomensatz wurde noch nicht untersucht. Wird aus Italien beschrieben; die genaue Grenze der Verbreitung [(Ellerman & Morrison-Scott (1951), und van den Brink (1955)] läßt sich vorläufig nicht ziehen, da eingehende zytologische Studien über die einzelnen Populationen fehlen.
5. *Pitymys multiplex* (Fatio, 1905) besitzt ebenfalls 2 Paar Zitzen in der Inguinalgegend. M^3 ist analog gebaut, wie bei *P. subterraneus,* 48 Chromosomen. Ihm steht *P. fatioi* (Mottaz, 1909) nahe, bei dem dieselbe Chromosomenzahl festgestellt wurde. Beide Arten (?) sind aus den Alpen bekannt.
6. *Pitymys duodecimcostatus* (de Sél. Long., 1839) hat ebenfalls 2 Paar Zitzen in der Inguinalgegend. M^3 ist vereinfacht. 62 Chromosomen. *P. duodecimcostatus* ist auf der Pyrenäenhalbinsel und in Südfrankreich beheimatet.
7. *Pitymys subterraneus* (de Sél. Long., 1836) hat 2 Paar Zitzen in der Inguinalgegend. M^3 ist nicht vereinfacht und hat keine überzählige Winkel. 54 Chromosomen. Es handelt sich um die meistverbreitete europäische Art der Gattung *Pitymys:* sie reicht nämlich von den östlichen Ufern des Atlantischen Ozeans über den klimatisch gemäßigten Teil Europas nördlich der Alpen und Karpaten bis in die zentralen Gebiete der europäischen UdSSR, lebt auch im Karpatengebiet und auf der Balkanhalbinsel. Viele hier gezählte Formen besitzen noch keine geklärte Stellung.
8. *Pitymys tatricus* Kratochvíl, 1952 hat 2 Paar Zitzen in der Inguinalgegend. M^3 ist analog gebaut wie bei *P. subterraneus.* 32 Chromosomen. Wie bereits erwähnt, ist die taxonomische Wertung und Stellung vieler Formen noch nicht einwandfrei geklärt. Dies gilt besonders von den zahlreichen, aus dem Karpatengebiet, den östlichen Alpen und der Balkanhalbinsel beschriebenen Formen. Man muß wohl zytologische Untersuchungen abwarten, um die Wertung zu präzisieren. Bisher herrschte auch in bezug auf die Art *Pitymys tatricus* Unsicherheit.

3. Bemerkungen über *Pitymys tatricus* Kratochvil, 1952

Pitymys tatricus lebt, soweit bisher bekannt ist, ausschließlich in der Hohen Tatra und in der nahegelegenen Niederen Tatra. In andern Hochgebirgsarealen der Westkarpaten wurde sie noch nicht gefunden, obwohl man dort intensiv nach ihr suchte. Sie fehlt auch in der Babia Góra, in der Niederen Fatra, in der Hohen Fatra, auf dem Vihorlat und anderen slowakischen Bergzügen und wurde nicht einmal in den mittleren Karpaten, auf den sog. Poloniny der Karpatoukraine, besonders im Hoverla-Massiv und auf der Černa Goóra gefunden (Kratochvíl 1952, Kowalski 1960).

Die morphologischen Hauptmerkmale der erwachsenen Individuen[5] von *P. tatricus*

[5] Unter erwachsen verstehe ich Individuen, die Embryonen haben oder hatten (Weibchen) oder bei denen die Länge des Hodens 6 mm übersteigt.

sind nach einer Untersuchung von 300 Individuen und 300 Individuen von *P. subterraneus* aus der Hohen Tatra[6] folgende:

1. Fußsohle mit Fingern ohne Krallen der Hinterfüße 16,5–18,0 (Mittelwert etwa 17 mm); ist im Durchschnitt um ca. 2,00 mm länger als bei *P. subterraneus*, bei dem er zwischen 14,0–16,0 mm schwankt (Mittelwert etwa 15,0 mm). Bei *P. tatricus* pflegt noch ein sechster kleiner Sohlenwulst zu erscheinen.
2. Die Körperlänge bewegt sich zwischen 98–120 mm (Mittelwert etwa 107 mm) und ist im Durchschnitt um ca. 10–12 mm größer als bei *P. subterraneus*, bei dem sie in den Grenzen von 78 bis 105 mm schwankt (Mittelwert etwa 94 mm). Der Körper ist von einem Fell bedeckt, dessen längste Haare verschiedene Längen erreichen (etwa wie bei *M. arvalis)* und einen gelblichbraunen Farbstich zeigen.
3. Der Schwanz wird 34–48 mm lang (Mittelwert etwa 40 mm); er ist im Durchschnitt um 10 mm länger als bei *P. subterraneus*, bei dem er zwischen 26–36 mm schwankt (Mittelwert etwa 31 mm).
4. Die Ohrmuschel tritt deutlich über das Niveau des Fells hervor. Sie mißt 10,0 bis 13,0 mm und ist im Durchschnitt um 1,3 mm länger als bei *P. subterraneus*, bei dem sie 8,0–10,0 mm lang ist. Der Distalrand der Ohrmuschel ist ziemlich dicht von hellgefärbtem Fell bedeckt.
5. Der Durchmesser des Auges übersteigt regelmäßig 2,0 mm (2,1–2,3 mm); bei *P. subterraneus* beträgt er höchstens 2,0 mm.
6. Die condylobasale Schädellänge erreicht 22,8–26,0 mm; bei *P. subterraneus* erreicht sie oft 23,0 mm und übersteigt niemals 23,5 mm.
7. Das Zahnbild stimmt mit *P. subterraneus* überein. Kowalski (1960) macht jedoch auf folgende Eigentümlichkeiten von M^3 bei *P. tatricus* aufmerksam: der Zahnschmelz des zweiten inneren Winkels der Lingualseite und der Zahnschmelz des dritten inneren Winkels der Buccalseite (gerechnet vom Oralteil des Zahns) berühren einander.
8. Anwesend sind nur 2 Paar Zitzen in der Inguinalgegend. Das verläßlichste Unterscheidungsmerkmale der beiden in der Tatra lebenden Arten der Gattung *Pitymys* ist die Länge des Hinterfußes: die Hinterfüße erreichen nämlich im Laufe der ontogenetischen Entwicklung sehr bald ihre volle Länge und gestatten deshalb eine gute Unterscheidung auch von jungen, noch nicht erwachsenen Individuen der beiden Arten. Nicht einmal im Laufe des Jahres konnte ich wesentliche Schwankungen dieses Merkmals verzeichnen. Zwischen den Individuen der genannten beiden Arten bestehen praktisch keine Übergangsstufen.

Durch die beschriebenen Merkmale unterscheidet sich *P. tatricus* markant von den übrigen Formen der Gattung *Pitymys*. Mit manchen Merkmalen nähert er sich einerseits *P. multiplex*, andererseits *P. majori*. Es waren vor allem die sowjetrussischen Forscher, die anläßlich des Symposiums theriologicum in Brno (1960) Vermutungen über die Verwandtschaft von *P. tatricus* mit *P. majori* aussprachen; derselben Ansicht neigt sich auch Kowalski (1960) zu. Doch muß man in Betracht ziehen, daß es sich durchwegs um gesprächsweise geäußerte Ansichten handelt, wobei man oft die Tatsache vergißt, daß *P. majori* 3 Paar Zitzen, *P. tatricus* jedoch nur 2 Paar besitzt, ganz abgesehen von den Unterschieden der sonstigen Körpermerkmale. Tatsächlich war die genaue Stellung von *P. tatricus* im System der übrigen Formen der Gattung *Pitymys* nicht bekannt, und ein entscheidendes Wort konnte in dieser Hinsicht einzig und allein eine gründliche Untersuchung der Chromosomengarnitur sprechen, die von Prof. Dr. R. Matthey geboten wird. Die oben beschriebenen Körpermerkmale sprachen für die Isoliertheit von *P. tatricus* im System der Gattung *Pitymys*.

[6] Das Material wurde im Frühling, im Sommer und im Herbst 1963 in dem westlichen und in vorhergehenden Jahren im zentralen Teil der Hohen Tatra gefangen.

Ökologische und zoogeographische Bemerkungen

Pitymys tatricus ist ein Bewohner des urwaldartigen Waldtyps *Sorbeto-Piceetum* in Berg- und insbesondere Hochgebirgslagen, dort, wo der Wald durchlichtet und die Bodenoberfläche von Moos- und Pflanzenbeständen bedeckt ist und wo es genügend Erdschlupfwinkel gibt, d. i. dort, wo der Wald auf Abhängen mit lehmvermischtem Geröll wächst. *P. tatricus* gräbt nämlich selbst keinen Bau aus, sondern bewohnt unterirdische, zwischen felsigem Geröll liegende Höhlungen oder unterirdische Baue nach anderen kleinen Erdsäugetieren u. ä. An keiner einzigen Stelle, wo *P. tatricus* häufig war, fanden wir Erdauswürfe; dort, wo dies der Fall war, handelte es sich um die Wühltätigkeit anderer Säugetiere, vor allem des Maulwurfs. Aus der Waldzone dringt *P. tatricus* natürlich auch in die Krummholzzone vor, wo er häufig auf grasreichen Abschnitten mit reicher Pflanzenvegetation gefunden wird, und von hier aus bis auf subalpine Wiesen ausstrahlt. Die Maximalhöhe, in der er angetroffen wurde, beträgt 2343 m, die Minimalhöhe 1050 m. Stellen, an denen er außerhalb des Waldes lebt, sind ebenfalls feucht, sie liegen häufig in der Nähe von Wildbächen, auf feuchten Wiesen, und dies immer nur dort, wo es Schlupfwinkel gibt. Deshalb kann man ihn in der Regel bei kleineren Steingruppen, bei Öffnungen zwischen den Steinen, die mit üppiger Vegetation verwachsen sind, erbeuten. An den Südhängen der Hohen Tatra, die den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind und eher austrocknen, verschiebt sich die untere Grenze des Vorkommens von *P. tatricus* höher in die Wälder und vor allem in die feuchteren Partien der subalpinen und alpinen Wiesen und Kleinwiesen zwischen dem Krummholz (Rosický und Kratochvíl 1955). An der Nord- und Nordwestseite der Tatra, wo es feuchter ist und wo die urwaldartigen schütteren Bestände häufiger und umfangreicher sind, liegt das Hauptgebiet des Waldvorkommens von *P. tatricus* in Höhen zwischen 1100 bis 1500 m, wie wir dies in der Roháčská Dolina in der Liptauer Tatra feststellen konnten.

Zusammenfassung

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß *Pitymys tatricus* als Angehöriger der eigentümlichen und phylogenetisch alten Gattung der Familie *Microtidae* seinen morphologischen Eigenschaften nach eine durchaus eigenartige Form darstellt, die sich — soweit bisher bekannt — auf die Hochgebirgslagen der Hohen Tatra, d. i. auf die eigentliche Hohe Tatra im Zentrum, auf ihren westlichen Teil — die Liptauer Tatra — und auf ihren östlichen Teil — die Belaner Tatra — beschränkt. Der Ostteil ist kalkreich, und *P. tatricus* ist dort nur spärlich vertreten. Es handelt sich um einen Bewohner des Hochgebirgswaldes, besonders feuchter, lichter Urwälder, wo der Boden eine Pflanzendecke trägt und feucht genug ist, und wo es unterirdische Schlupfwinkel gibt. Aus dem Hochgebirgsurwald steigt *P. tatricus* höher und erreicht die Krummholzzone und die Zone der subalpinen und alpinen Wiesen. Unter ähnlichen Bedingungen lebt dieses Tier auch in der Niederen Tatra. Auf den übrigen Gebirgszügen der westlichen Karpaten wurde es bisher nicht gefunden.

Summary

In conclusion we might say that *Pitymys tatricus* represents — as a member of the special and phylogenetic old genus of the family Microtidae and in accordance with its morphological qualities — an individual form which, as far as we know, lives in the highsituated parts of the High Tatra, i. m. in the very centre of the High Tatra, in its western part — the Liptovské Tatry Mountains — and in its eastern part — the Belanské Tatry Mountains. The eastern part is calcareous and *P. tatricus* is rarly represented there. It is rather an inhabitant of the high-mountain forests, mainly of the humid and light virgin forests with the ground wet enough and being under cover of different plants offering a quantity of underground hiding-places. *P. tatricus* advances from the high-mountain virgin forests to the zones of dwarf-pine forests and subalpine and alpine meadows. This animal lives under similar conditions in the Low Tatra as well. Till now it has not been found in other ranges of the West Carpathians.

Literatur

Brink, F. H. van den (1955): Zoogdierengids van Europa ten westen van 30⁰ oosterlengte; Amsterdam-Elsevier-Brussel. — Ellerman, J. R. & Morrison-Scott, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946; The Trustees of the Brit. Museum, London. — Grassé, P. P. & Dekeyser, P. L. (1955): Ordre des Rongeurs; Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie. 17 (2) : 1321–1573. — Gromov, I. M., Gureev, A. A., Novikov, G. A., Sokolov, I. I., Strelkov, P. P. & Čanskij, K. K. (1963): Mlekopitajuščie fauny SSSR. I–II. (Les Mammifères de la faune de l'U. de SSR. I–II.). Izdat. AN-SSSR., Moskva-Leningrad. — Hall, E. R. & Kelson, K. R. (1959): The Mammals of North America, I–II; The Ronald Press Company, New York. — Kowalski, K. (1960): *Pitymys* McMurtrie, 1831 (Microtidae, Rodentia) in the Northern Carpathians; Acta theriologica, 4 (6) : 81—91. — Kratochvíl, J. (1952): Hraboši rodu *Pitymys* McMurtrie v Československu; Acta Acad. sci. nat. Mor. Sil., 24 (8) : 155–194. — Kratochvíl, J. (1962): Sexualdrüsen bei den Säugetieren mit Rücksicht auf Taxonomie; Symposium theriologicum, Brno, 1960: 175–187. — Matthey, R. (1955): Nouveaux documents sur les chromosomes des Muridae. Problèmes de cytologie comparée et de taxonomie chez les Microtinae; Revue Suisse Zool., 62 (1) : 163—206. — Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia.); The Trustees of the Brit. Museum, London. — Ognev, S. I. (1950): Zveri SSSR i priležaščich stran. VII. (Gryzuny). (Les mammifères de l'U. de SSR et des régions voisines. Rongeurs); Izdat. AN-SSSR, Moskva-Leningrad. — Rosický, B. & Kratochvíl, J. (1955): Drobní ssavci Tatranského národního parku. (Kleinsäuger des Tatra-Nationalparks); Ochrana přírody, 10 (2) : 3–16. — Simpson, G. G. (1945): The Principles of Classification and a Classification of Mammals; Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 85. New York. — Šebek, Z. (1962): Neue Artkriterien bei den Mäuseartigen (Fam. Muridae); Symposium theriologicum, Brno, 1960: 318–325. — Vinogradov, B. S. & Gromov, I. M. (1952): Gryzuny fauny SSSR. (Les rongeurs de la faune de l'U. de SSR.); Izdat. AN-SSSR., Moskva-Leningrad. — Voroncov, N. N. (1958): Značenie izučenija chromosomnych naborov dla sistematiki mlekopitajuščich. (Importace de l'étude des compositions chromosomes pour la systématique des Mammifères.); Bjul. M. O-va isp. prir., otd. Biologii, 63 (2) : 5–36. Moskva.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Josef Kratochvíl, Institut für Wirbeltierforschung der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Brno, Drobného 28, ČSSR

La formule chromosomique et la position systématique de *Pitymys tatricus* Kratochvil (Rodentia-Microtinae)[1]

Par Robert Matthey

Eingang des Ms. 4. 12. 1963

Introduction

Pitymys tatricus, découvert et partiellement décrit par Kratochvil (1952) des massifs montagneux des Hautes-Tatras et des Basses-Tatras, est, comme me l'écrit l'auteur, remarquable par son habitat — la forêt primitive — et par son régime à 50 % bryophage.

Les formes du genre *Pitymys* sont souvent difficiles à distinguer et la taxonomie de ces Campagnols fort discutée, le statut spécifique -ous sub- spécifique et la constitution des groupes d'espèces étant conçus différemment par les auteurs. Alors qu'Ellerman (1941) reconnait trois groupes d'espèces paléarctiques *(subterraneus, savii, ibericus)*

[1] A mon cher collègue, le professeur K. Zimmermann, en cordial hommage

comptant respectivement douze, six et dix espèces, ELLERMAN & MORRISON-SCOTT (1951) ne distinguent que trois espèces de *Pitymys* européens, *P. subterraneus, P. savii* et *P. duodecimcostatus.*

Il se trouve que, au cours de mes recherches cytogénétiques, j'ai pu montrer que les formules chromosomiques des *Pitymys* permettent, dans plusieurs cas, une distinction aisée. Des exemplaires de *P. multiplex* Fatio du Tessin et de *P. fatioi* Mottaz, ce dernier nullement propre à la région de Zermatt mais très répandu dans les Alpes suisses, ont tous 48 chromosomes (MATTHEY, 1955). Du point de vue cytologique ils ne présentent aucune différence et DOTTRENS (1962) a démontré, utilisant les méthodes classiques de la taxonomie, qu'ils appartenaient à la même espèce. Le même auteur, après avoir constaté que le *Microtus incertus* de Sélys-Longchamps était en réalité un *Pitymys multiplex,* fait tomber en synonymie les dénominations spécifiques *multiplex* et *fatioi,* notre Campagnol devant s'appeler *Pitymys incertus* (S. L., 1840). Comme, dans mes travaux antérieurs figurent les noms de *multiplex* et de *fatioi,* je les conserve ici tout en reconnaissant le bien fondé des observations de DOTTRENS.

En 1954, j'ai décrit la formule chromosomique de *P. subterraneus* (2N = 54) et en 1955 de *P. duodecimcostatus* qui, comme le *P. pinetorum* néarctique, est doté de 62 chromosomes. Ces divers *Pitymys* ont des formules qui sont irréductibles les unes aux autres par le mécanisme simple des fusions centriques et on peut considérer comme certain qu'elles ne sont pas interfécondes; ce sont donc des espèces valables (figure 1).

KRATOCHVIL estime que, par sa denture notamment, *P. tatricus* se rapproche de *P. subterraneus* et l'on pouvait se demander si ce Campagnol mérite un statut spécifique. C'est donc avec empressement que j'ai accepté de procéder à l'analyse chromosomique de la nouvelle espèce.

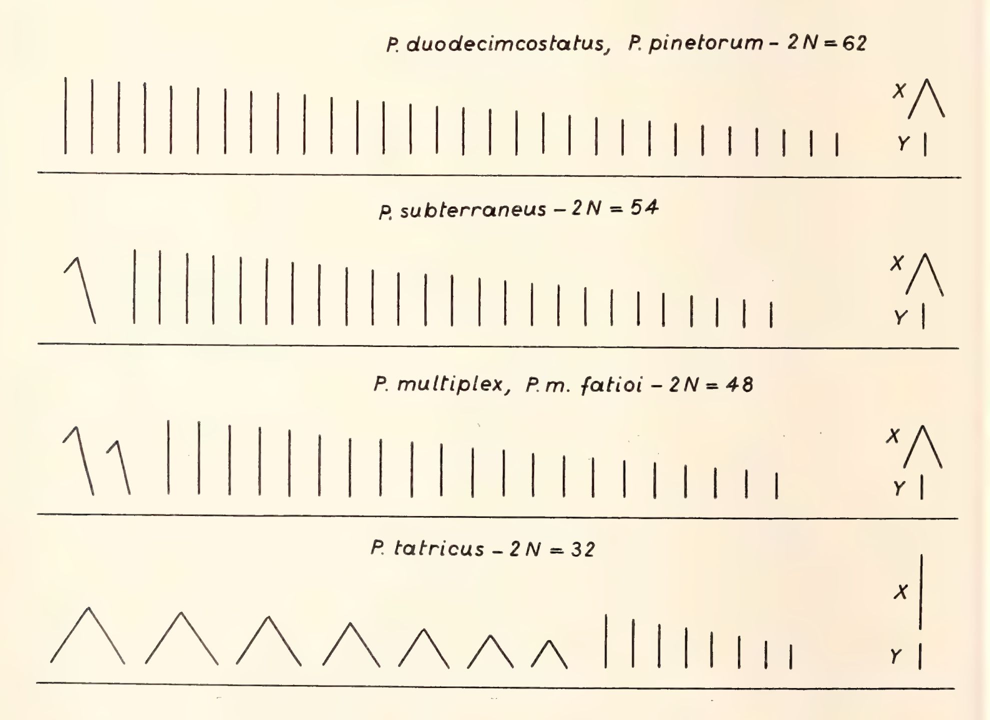


Fig. 1. Caryogrammes représentant schématiquement un assortiment haploïde d'autosomes et les chromosomes sexuels chez cinq espèces de *Pitymys* (♂♂).

Matériel et Technique

Un mâle et une femelle, expédiés en octobre 1963 par le professeur Kratochvil, constituent le matériel utilisé. La saison avancée ne m'a pas permis d'étudier la méiose du ♂ mais les résultats obtenus sont tout à fait clairs.

Une heure et demi avant de sacrifier l'animal, je lui injecte intrapéritonéalement 1 cc d'une solution à 1/1000 de Colcémide „Ciba". Le sujet est anésthésié à l'éther et les testicules et la rate sont immergés dans l'eau distillée où ils sont rapidement découpés en petits fragments de 1 mm^3 environ (traitement hypotonique). Après 12 minutes, ces fragments sont fixés à l'acide acétique à 50 % pendant une heure. Chaque fragment est déposé, avec une goutte du liquide fixateur, sur un porte-objet enduit d'un film d'albumine sec et recouvert d'une lamelle légèrement grasse. La préparation est alors écrasée au moyen d'une presse à levier („squashing") et immédiatement plongée dans un bain d'alcool 70°. Après quelques heures, les lamelles se détachent, les cellules adhérant à la lame albuminée. La coloration à l'hémalun acide de Ehrlich (15 minutes) est suivie d'une différenciation rapide à l'alcool acide et d'un lavage prolongé à l'eau courante. Après déshydratation et passage au xylol, le montage se fait au Baume de Canada.

Le grossissement des microphotos (objectif à immersion 1/16ème, oculaire compensateur × 12) est de 600 pour les négatifs, de 1800 pour les positifs.

Observations

Toutes les divisions des figures 2—7 et *2a—7a* ont été trouvées dans la rate et appartiennent donc aux lignées lymphoblastiques.

Le nombre diploïde est de 32. La sériation nous montre sept paires d'éléments métacentriques, la seconde seule ayant des bras nettement inégaux (indice centromérique = 0,37). Le plus grand des *V* atteint 6,5 μ, le plus petit 3,2 μ, environ. La taille de ces chromosomes décline progressivement de la 1ère à la 7ème paire.

Nous trouvons ensuite 18 acrocentriques extrêmes parmi lesquels doivent se ranger les chromosomes sexuels *X* et *Y*. Comme la méiose n'a pu être étudiée, l'identification certaine de ces hétérochromosomes est exclue. L'*X* ne peut pas être représenté par les éléments les plus longs (5,4 μ) de la série acrocentrique, nettement pairs chez le mâle, et doit donc être cherché dans la catégorie des éléments moyens, mesurant de 3,5 à 2 μ. Par analogie avec les autres espèces du genre, nous admettons que l'*Y* est l'un des plus petits éléments.

Discussion

Cette formule chromosomique est originale par les deux caractères suivants: 1. la présence de 14 chromosomes métacentriques; 2. l'acrocentrie de l'*X*.

1. Les caryogrammes de la figure 1 nous montrent que *P. duodecimcostatus* ne possède pas de *V* véritables parmi ses autosomes, bien que quelques uns d'entre eux aient un bras court nettement visible. Chez *P. subterraneus,* il y a une paire de grands autosomes submétacentriques (index centromérique voisin de 0,33) et chez *P. multiplex,* il y en a deux. Si nous admettons que les *V* dérivent par fusion robertsonienne de l'association de deux chromosomes acrocentriques et que nous évaluions ainsi le nombre de bras principaux, soit le Nombre Fondamental ou *N.F.* (Matthey, 1945), nous arrivons, pour des nombres *2N* de 62, 54, 48 et 32 à des *N.F.* de 64, 56, 50 et 46. C'est dire que les mutations impliquées dans la diversification chromosomique du genre n'ont pas été essentiellement des fusions centri-

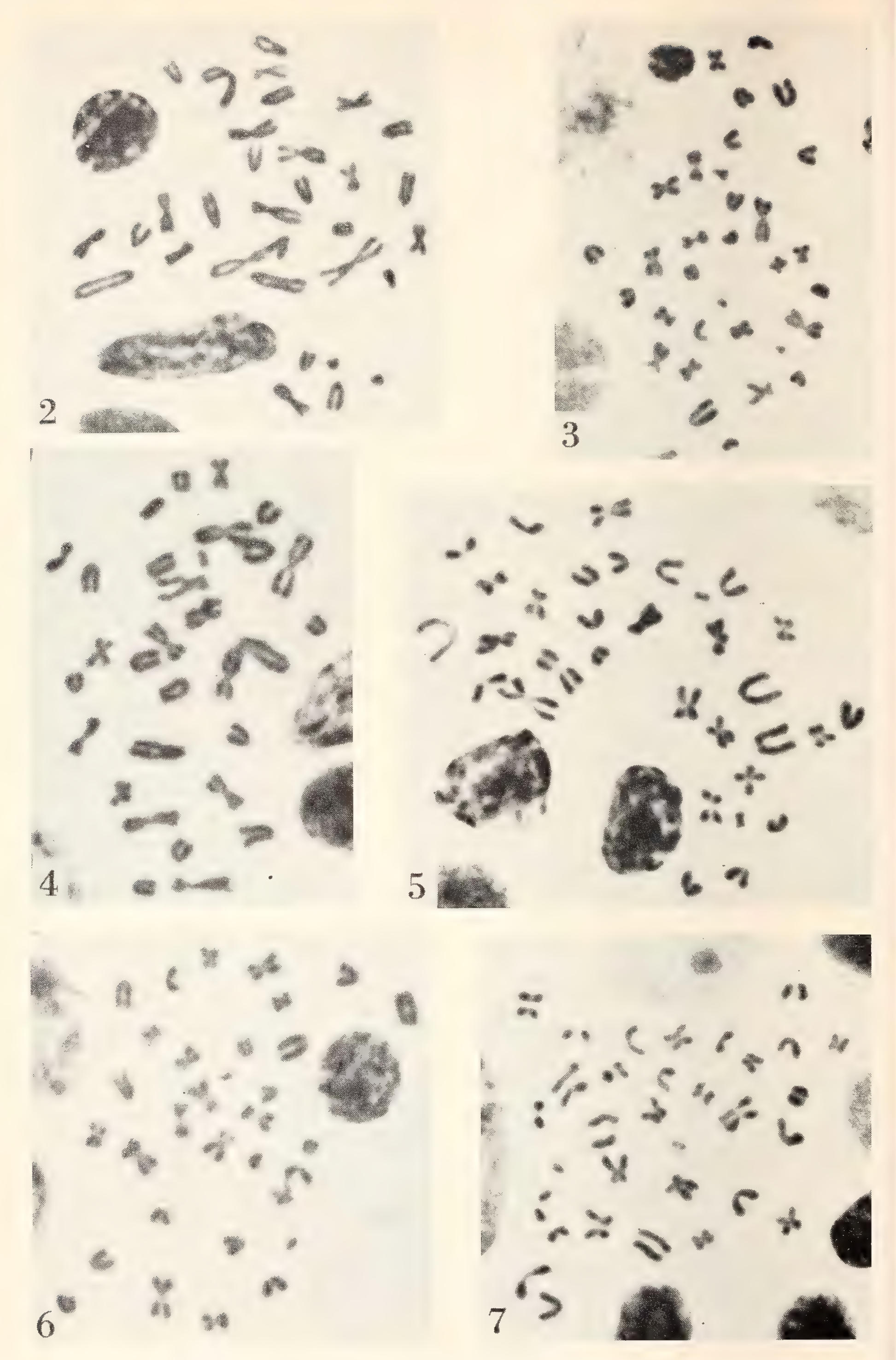


Fig. 2–7. Divisions diploïdes dans la rate. Fig. 2–3 — Mâle, Fig. 4–7 — Femelle.

ques, auquel cas les *N. F.* seraient égaux ou très voisins. Nous n'avons ici une relation robertsonienne que sous sa forme la plus vague: le nombre de métacentriques augmente en même temps que diminue le nombre diploïde.

P. duodecimcostatus, d'une part, *P. tatricus,* d'autre part, sont chromosomiquement plus spécialisés que *P. subterraneus* et *P. multiplex:* en effet, j'ai montré dès 1953, l'argumentation étant développée dans un travail d'ensemble (1958), qu'il était possible, par l'utilisation de méthodes statistiques appliquées aux 135 espèces dont la formule chromosomique était alors connue, d'affirmer qu'il n'y avait qu'une probabilité de 1 % pour que plus de la moitié (exactement de 57 à 78 %) de toutes les espèces d'Euthériens ne fussent pas caractérisées par des nombres diploïdes allant de 40 à 56. Ces nombres constituent ce que j'ai appelé la «bande des valeurs modales». Les formules en question (40—56) doivent également être considérées comme primitives et les nombres 2*N* inférieurs ou supérieurs apparaissent comme le résultat de mutations chromosomiques d'autant plus nombreuses et d'autant plus importantes que nous nous éloignons d'avantage de cette zône modale. Chez les *Microtinae,* cette conception s'impose avec une netteté particulière où tous les genres reconnus primitifs par les taxonomistes *(Clethrionomys, Phenacomys, Dolomys)* ont des nombres diploïdes de 56 et un *N. F.* de 56 également, ce qui fait que l'examen de cette sous-famille nous offre l'exemple rare d'un parallélisme entre évolution morphologique et évolution chromosomique.

P. tatricus, avec son nombre 2*N* de 32 et son *N. F.* de 46 doit avoir accumulé, au cours de son histoire, un nombre considérable de mutations chromosomiques, ce qui parle en faveur d'un isolement très ancien.

2. L'acrocentrie du chromosome *X* de *P. tatricus* distingue celui-ci des autres espèces du genre chez lesquelles le dit chromosome est métacentrique (fig. 1). De telles différences intragénériques ne sont d'ailleurs pas rares mais, dans le cas présent, confirment la position isolée de cette espèce.

Conclusions

1. *Pitymys tatricus* Kratochvil possède 32 chromosomes. Quatorze autosomes sont métacentriques, le chromosome *X* acrocentrique.
2. Par ces caractères, il diffère profondément des autres espèces européennes précédemment décrites par l'auteur, soit: *P. duodecimcostatus* (2*N* = 62), *P. subterraneus* (2*N* = 54), *P. multiplex* et *P. m. fatioi* (2*N* = 48).
3. Ces formules ne forment pas une série robertsonienne et, bien que les fusions centriques aient joué un rôle, d'autres types de mutations chromosomiques sont intervenues dans la diversification cytologique du genre.
4. Entre espèces porteuses de formules chromosomiques si différentes, il ne saurait y avoir interfécondité. *P. tatricus* est une espèce valable.
5. Les profondes différences observées dans les formules chromosomiques des *Pitymys* parlent en faveur d'une diversification très ancienne.

Zusammenfassung

Durch eine diploide Zahl von 32 Chromosomen, deren 14 Autosomen und das X-Chromosom metazentrisch sind, unterscheidet sich *Pitymys tatricus* Kratochvil von allen bis jetzt vom Verfasser untersuchten europäischen Arten, nämlich *P. duodecimcostatus* (2*N* = 62), *P. subterraneus* (2*N* = 54), *P. multiplex* und *P. m. fatioi* (2*N* = 48).

Diese Zahlen lassen sich durch zentrische Fusionen nicht vollkommen erklären, und es ist wahrscheinlich, daß andere Typen von chromosomischen Mutationen in der Differenzierung der Arten eine wichtige Rolle gespielt haben. Ohne Zweifel ist zwischen *P. tatricus* und den anderen oben genannten Arten der Gattung eine Interfertilität ausgeschlossen. Die Art ist also vollkommen gültig, und die großen Unterschiede im Chromosomenbestand innerhalb der Gattung sprechen für eine sehr frühe Speciation.

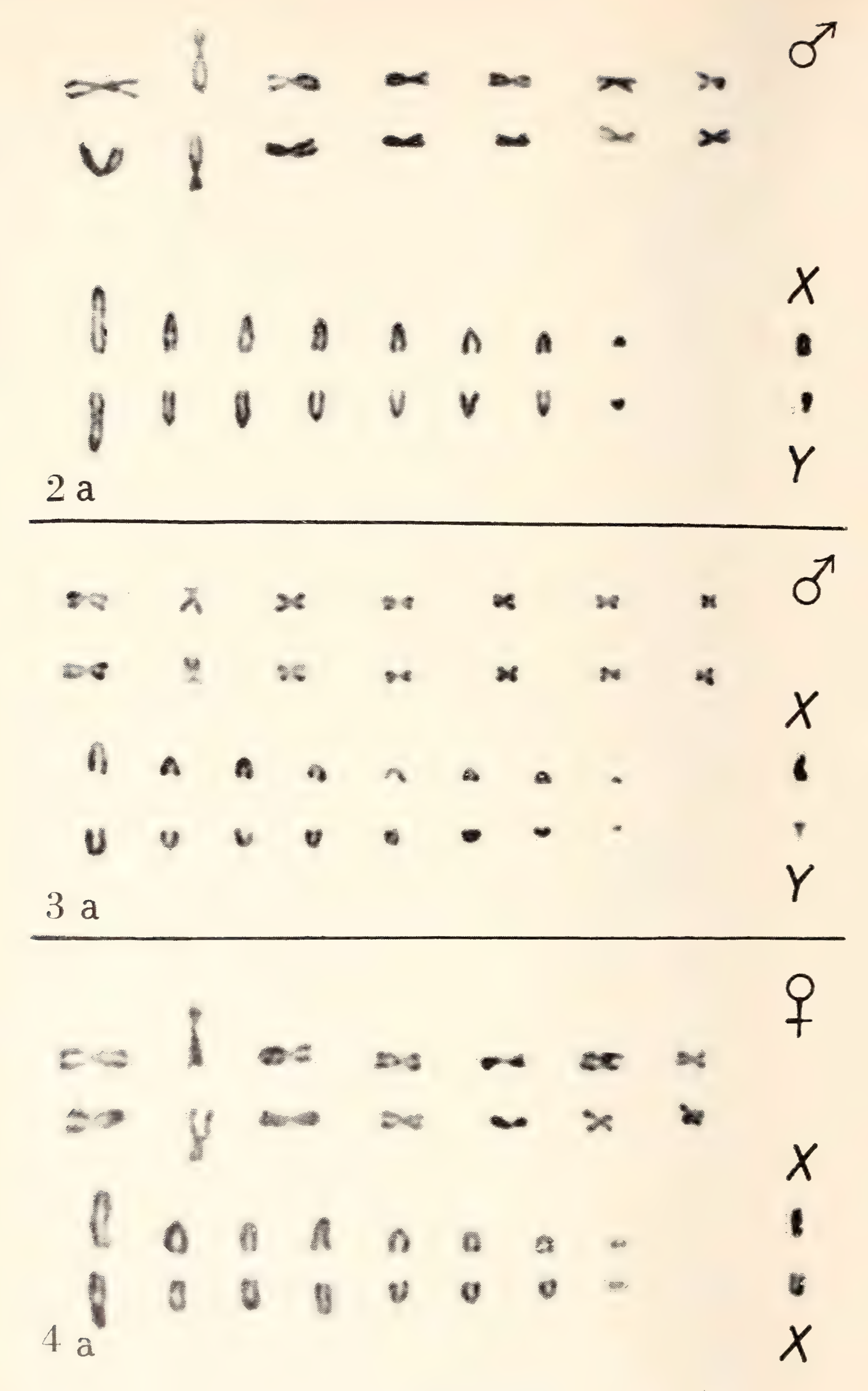


Fig. 2a–7a. Caryotypes des figures 2–7

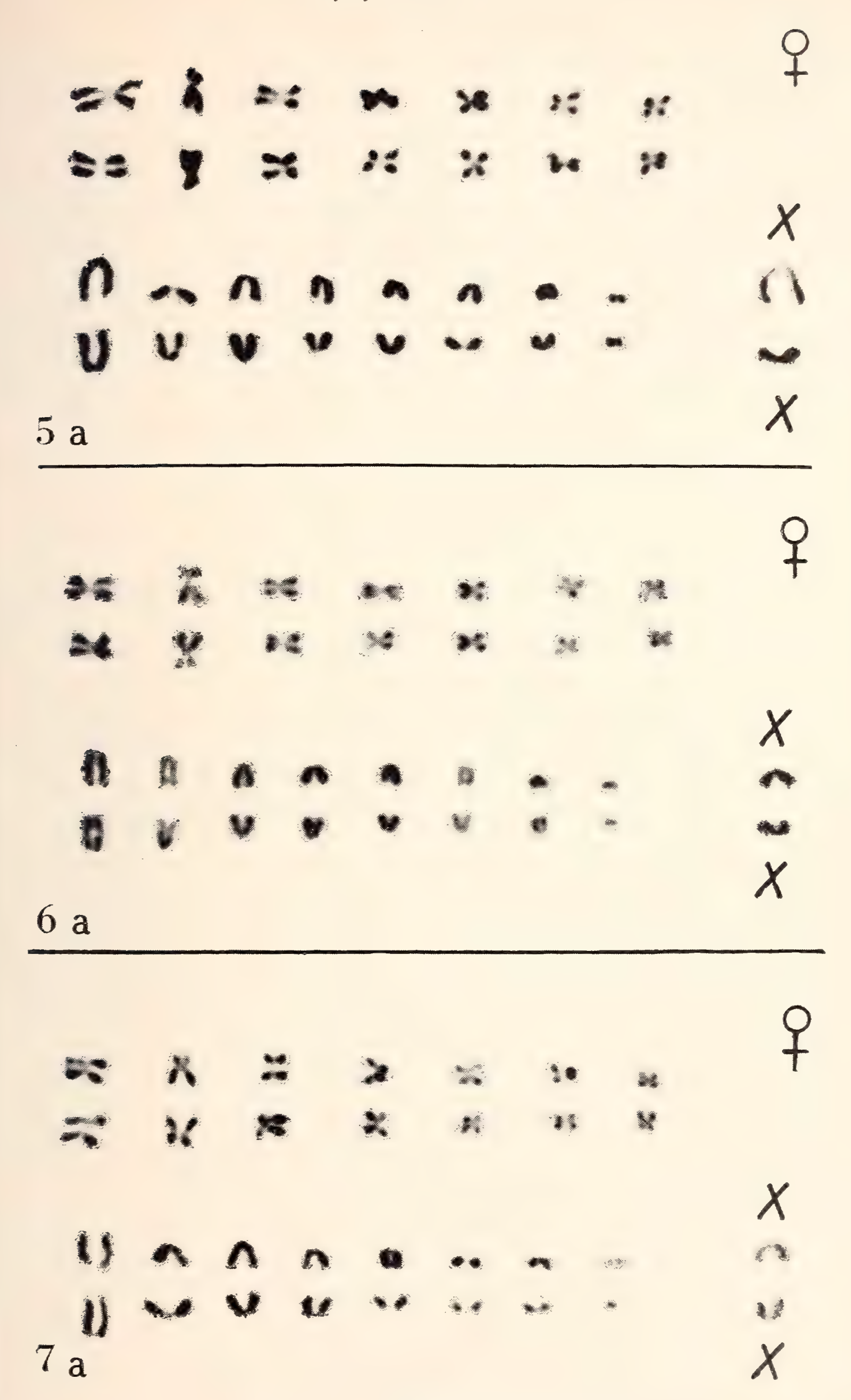


Fig. 2a–7a. Caryotypes des figures 2–7

Auteurs cités

DOTTRENS, E. (1962): *Arvicola incertus* de Sélys-Longchamps était un *Pitymys;* Arch. Sc. Soc. Phys. Genève, 14, 353–364. — ELLERMAN, J. R. (1941): The families and genera of living Rodents; Trust. Brit. Mus., London. — ELLERMAN, J. R., & T. C. S. MORRISON-SCOTT (1951): Checklist of palaearctic and indian mammals; Trust. Brit. Mus., London. — KRATOCHVIL, J. (1952): The voles of genus *Pitymys* in CSSR (en tchèque); Acta Acad. Sc. Nat. Moravo-silesiacae, 24, 155–194. — MATTHEY, R. (1945): L'évolution de la formule chromosomiale chez les Vertébrés; Experientia, 1, 50—56, 78—86. — MATTHEY, R. (1953): Les chromosomes des *Muridae;* Rev. suisse Zool., 60, 225–283. — MATTHEY, R. (1955): Nouveaux documents sur les chromosomes des *Muridae.* Problèmes de cytologie comparée et de taxonomie chez les *Microtinae;* Ibid., 62, 163–206. — MATTHEY, R. (1957): Cytologie comparée, systématique et phylogénie des *Microtinae (Rodentia-Muridae);* Ibid., 64, 39—71. — MATTHEY, R. (1958): Les chromosomes des Mammifères euthériens. Liste critique et essai sur l'évolution chromosomique; Arch. J. Klaus Stift., 33, 253–297.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. R. MATTHEY, Laboratoire de Zoologie et d'Anatomie comparée, Lausanne

Vergleich einiger populationsdynamischer Faktoren bei *Apodemus sylvaticus* (L.) und *A. microps* Kr. et Ros.[1]

Von JAROSLAV PELIKÁN

Aus dem Institut für Wirbeltierforschung der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften in Brno

Eingang des Ms. 18. 12. 1963

Das Problem der Art und der exakten Abgrenzung dieses Begriffes gehört fortwährend zu den brennendsten und interessantesten Fragen der zeitgenössischen Theriologie. Der Taxonom stellt bei den Mammalien mit größerem oder kleinerem Erfolg morphologische Unterschiede fest; zu wichtigen Kriterien werden physiologische und zu guten Leitfaden auch ökologische Unterschiede. Die zuletztgenannten sind wesentlich nur eine Manifestierung der bereits bestehenden physiologischen Differenzierung, und zwar selbst bei den morphologisch vielfach äußerst ähnlichen Arten.

Diese kurze Studie, obzwar nur rein ökologisch geprägt, ist ein kleiner Beitrag zu dieser angedeuteten Problematik. Sie zeigt die Unterschiedlichkeit beziehungsweise Ähnlichkeit einiger populationsdynamischer Faktoren bei den nahe verwandten Arten *Apodemus sylvaticus* (L.) und *A. microps* Kr. et Ros. Außerdem ist sie ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Populationsdynamik dieser beiden Arten.

Die Existenz der selbständigen Art *A. microps* wurde anfänglich mit einer gewissen Reserve betrachtet, vor allem in bezug auf ihre recht späte Entdeckung im Herzen Europas (KRATOCHVÍL und ROSICKÝ 1952). Ihre Ökologie wurde in der letzten Zeit ausführlich in den Bedingungen Südmährens untersucht (HOLIŠOVÁ, PELIKÁN & ZEJDA 1962), und bei dieser Gelegenheit wurde auch bedeutsames Material von *A. sylvaticus* aufgesammelt, welches erst zur jetzigen Zeit ausgewertet wird. Die Kenntnis beider Arten wird gegenseitig verglichen, und die erreichten Resultate beweisen immer deutlicher ihre ökologische Unterschiedlichkeit. Dieser gegenseitige Vergleich der ökologischen Natur von zwei nahe verwandten Arten ist selbstverständlich möglich nur auf

[1] Herrn Prof. Dr. KLAUS ZIMMERMANN zum 70. Geburtstag gewidmet.

Grund von a) großen Populationsproben, welche b) aus demselben Gebiete stammen, und welche c) zu derselben Zeit gesammelt werden, d) mit derselben Methode, e) gelegentlich derselben Arbeitsexkursionen, also gleichzeitig. Diese Postulate werden von unserem Material vollkommen erfüllt. Die beiden Arten kommen nämlich in Südmähren recht häufig vor, und zwar selbst auf identischen Biotopen. Wie zahlreiche Fälle beweisen, können in einer Linie von Fallen (und oft selbst in derselben Falle, wenn diese länger als einen Tag gelegt werden) Individuen beider Arten gleichzeitig erbeutet werden, wobei die Größe der Ausbeute von der momentanen Populationsdichte der betreffenden Art abhängig ist.

Ich möchte hier gerne darauf aufmerksam machen, daß aus der südmährischen Population von *A. microps* auch das Zuchtmaterial unseres verehrten Jubilanten und Freundes, des Herrn Prof. Dr. K. ZIMMERMANN, stammt, und es ist nur zu bedauern, daß die bedeutsamen Resultate seiner Zucht der beiden Arten bisher noch nicht veröffentlicht wurden. Dieselbe Provenienz hat auch das Material, welches als Unterlage zu einer Untersuchung des Chromosomsatzes durch MATTHEY (1962) diente.

Material und Methodik

Der vorwiegende Teil des Materials von beiden Arten stammt aus der weiteren Umgebung von Hodonín (Südmähren, Tschechoslowakei), wo schon jahrelang stationäre Untersuchungen von Kleinsäugern stattfinden, die von der theriologischen Arbeitsgruppe unseres Institutes durchgeführt werden. Etwa ein Fünftel des Materiales stammt aus dem Raum Břeclav — Lednice — Mikulov, also aus dem Biochor derselben Niederung südwestlich und westlich von Hodonín. Dieses ganze Niederungsgebiet gehört zu den wärmsten und trockensten Stellen der Tschechoslowakei. Die Winter sind meist mild, der jährliche Durchschnitt von Niederschlägen beträgt 565 mm, die durchschnittliche Jahrestemperatur 9,5° C und die Anzahl der Tage mit einer Schneedecke weniger als 40 (nähere bioklimatische Angaben siehe in der Veröffentlichung HOLIŠOVÁ, PELIKÁN & ZEJDA 1962). Diese warme Kultursteppe bildet im südmährischen Gebiet den wesentlichen Bestandteil des Areales von *A. microps,* welche Art dort ausschließlich in den Feldbiotopen zusammen mit *A. sylvaticus* vorkommt.

In dieses Gebiet wurden im Jahre 1953 bis 1963 zusammen 57 wöchentliche Arbeitsexkursionen unternommen, in den Feldbiotopen wurden insgesamt rund 55 000 Fallen gelegt und zusammen 1742 Stück von *A. sylvaticus* und 1728 Stück von *A. microps* erbeutet. Dieses Material beider Arten stammt also nicht nur aus demselben Gebiete, sondern wörtlich von denselben Lokalitäten, und es wurde in den identischen Zeitabschnitten gewonnen. Die Größe der Ausbeute ist aus der Tabelle 1 ersichtlich.

Jedes Tier wurde gewogen, gemessen, seziert und in bezug auf den Zustand der Geschlechtsorgane untersucht. Bei den Männchen wurden die Hoden und die Glandulae vesiculares gemessen; in fraglichen Fällen wurde die Größe der Epididymis festgestellt. Bei den Weibchen wurde makroskopisch der Zustand der Eierstöcke, die Anwesenheit von Embryonen und Uterusnarben und der Zustand der Milchdrüsen festgestellt. Die Zahl der normal entwickelten Embryonen, ihre Größe wurden registriert, und in den meisten Fällen wurde der ganze Uterus mit den Embryonen gewogen.

Geschlechtsverhältnis

In unserer ganzen Ausbeute von *A. sylvaticus* waren 52,0 % Männchen (Tab. 1), welches schwache Übergewicht jedoch statistisch nicht nachweisbar ist ($\chi^2 = 2{,}813$, P · 0,10). Wenn wir das Material aus der Vermehrungsperiode in Betracht ziehen (März

Tabelle 1

Übersicht des Materiales, Geschlechtsverhältnis und Vermehrungsdynamik im Laufe des Jahres

Monat	S	Männchen				Weibchen		
				geschl. aktiv			trächtig o. säug.	
		n	%	n	%	n	n	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Apodemus sylvaticus (L.)					
I	73	33	45,2	—	—	40	—	—
II	103	50	48,5	36	72,0	53	8	15,1
III	196	95	48,5	92	96,8	101	29	28,7
IV	68	32	47,0	31	96,9	36	20	55,6
V	153	80	52,3	74	92,5	73	53	72,6
VI	125	76	60,8	68	89,5	49	26	53,1
VII	40	22	55,0	18	81,8	18	9	50,0
VIII	99	47	47,5	40	85,1	52	23	44,2
IX	117	76	64,9	14	18,4	41	10	24,4
X	279	150	53,8	23	15,4	129	17	13,2
XI	364	185	50,8	—	—	179	5	2,8
XII	125	60	48,0	—	—	65	—	—
S	1742	906	52,0			65		
			Apodemus microps Kr. et Ros.					
I	65	35	53,8	—	—	30	—	—
II	75	44	58,7	35	79,5	31	—	—
III	245	169	69,0	163	96,4	76	11	14,5
IV	57	38	66,7	35	92,1	19	6	31,6
V	138	88	63,8	77	87,5	50	31	62,0
VI	123	92	74,8	86	93,5	31	17	54,8
VII	61	39	63,9	34	87,2	22	12	54,5
VIII	200	139	69,5	64	46,0	61	31	50,8
IX	53	38	71,7	4	10,5	15	1	6,7
X	257	154	59,9	4	2,6	103	4	3,9
XI	297	149	50,2	—	—	148	—	—
XII	157	92	58,6	—	—	65	—	—
S	1728	1077	62,3			651		

bis September), so ist das Übergewicht von Männchen etwas größer, 53,6 % (n = 798, davon 428 Männchen), und es ist auch statistisch nachweisbar ($\chi^2 = 4{,}214$, $P \doteq 0{,}04$), während außerhalb dieser Vermehrungsperiode (Oktober bis Februar) das Geschlechtsverhältnis ausgeglichen ist (n = 944, davon 478 Männchen, d. h. 50,6 %).

Viel ausgeprägter ist dagegen das Übergewicht von Männchen in der Ausbeute von *A. microps*. In der ganzen Ausbeute befinden sich 62,3 % Männchen, und der Unterschied gegenüber dem ausgeglichenen Geschlechtsverhältnis ist statistisch hoch gesichert ($\chi^2 = 105{,}02$, $P < 0{,}005$). In der Vermehrungsperiode ist das Übergewicht von Männchen noch höher, 68,7 % (n = 877, davon 603 Männchen); also mehr als zwei Drittel der Ausbeute bilden die Männchen. Außerhalb der Vermehrungsperiode ist das Übergewicht von Männchen kleiner, 55,7 % (n = 851, davon 474 Männchen), aber statistisch noch immer hoch nachweisbar ($\chi^2 = 11{,}05$, $P < 0{,}005$).

Der Charakter des Geschlechtsverhältnisses bei den beiden Arten und seine Veränderungen im Laufe des Jahres sind am besten aus dem Graphikon Abb. 1 ersichtlich. Die beiden Kurven wurden als gleitender Durchschnitt von drei Werten hergestellt. Wenn wir die beiden Kurven miteinander vergleichen, so werden die beiden Tatsachen noch klarer: a) das Schwanken des Geschlechtsverhältnisses beider Arten weist dieselbe Tendenz auf; im Laufe der Vermehrung erhöht sich das Übergewicht von Männchen in der Ausbeute, b) wobei die Kurve von *A. microps* viel höhere Werte erreicht; das Übergewicht von Männchen in der Ausbeute ist ausgeprägter als bei *A. sylvaticus*.

Die zuerst erwähnte Tatsache kann ziemlich einfach durch die erhöhte Aktivität der Männchen in der Vermehrungsperiode erklärt werden. Zu dieser Zeit sind die Männchen von *A. sylvaticus* tatsächlich beweglicher als die Weibchen, vor allem auch

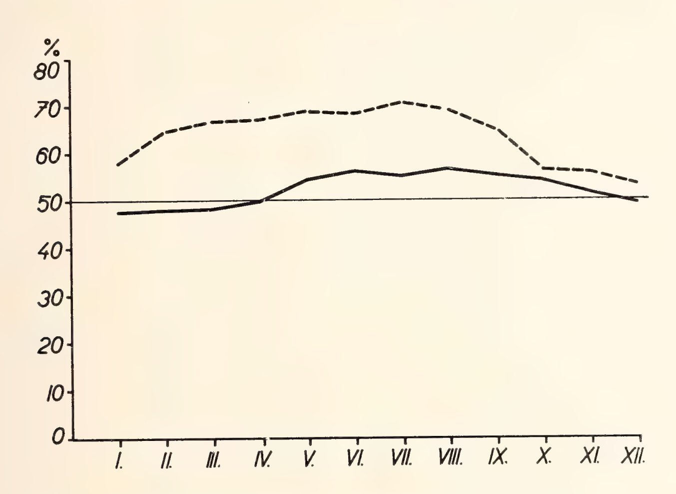


Abb. 1. Anteil der Männchen in der Ausbeute von *A. sylvaticus* (voll) und *A. microps* (gestrichelt) in den einzelnen Monaten

beweglicher als zur Zeit der Geschlechtsruhe (Miller 1958), so daß die Wahrscheinlichkeit ihres Kontaktes mit der Falle und dadurch die einer Erbeutung viel größer ist als bei den Weibchen. Es gibt keinen Grund anzunehmen, daß dieselbe Erscheinung bei der verwandten Art *A. microps* nicht ebenso ist, wenn wir größere Aktionsräume von Männchen auch bei den viel weniger verwandten Kleinnagern kennen, wie z. B. bei *Microtus arvalis* (Pall.) (Reichstein 1960).

Die Erklärung der zweiten Tatsache ist dagegen komplizierter. Wahrscheinlich ist der Beweglichkeitsunterschied zwischen den Männchen und Weibchen bei *A. microps* deutlich größer als bei *A. sylvaticus*. Die Weibchen von *A. microps* konzentrieren sich nur in den Optimalstellen des besiedelten Biotopes (Holišová, Pelikán & Zejda 1962), und ihre Beweglichkeit ist wahrscheinlich sehr klein; sie halten sich in der unmittelbarsten Nähe ihres Erdbaues, so daß die Wahrscheinlichkeit ihres Kontaktes mit den Fallen wesentlich geringer ist als bei den Männchen.

Weil jedoch im Verlauf des Winters das Übergewicht der Männchen in der Ausbeute auch statistisch nachweisbar ist, dürfte man annehmen, daß das Geschlechtsverhältnis bei den adulten *A. microps* wirklich zugunsten der Männchen verschoben ist, und daß ihr Übergewicht in der Population real erscheint. Ob das Geschlechtsverhältnis im Laufe der Embryonalentwicklung bei *A. microps* ausgeglichen ist oder nicht, kann man vorläufig wegen Mangel an Material nicht entscheiden.

Die Länge der Vermehrungsperiode

Die Resultate von Untersuchungen unseres Materiales vom Standpunkt der Geschlechtsaktivität bei den Individuen ist aus der Tabelle 1, Säule 6 und 9 und aus der Abb. 2 ersichtlich.

In den Populationsproben der beiden Arten aus Januar befindet sich kein einziges geschlechtsaktives Tier. Aus Februar stehen uns 5 Sammelproben zur Verfügung (Hodonín 1958, 1959, 1960 und 1961, Mikulov 1958), wobei die Proben aus Hodonín untereinander deutlich verschieden sind. In den Jahren 1959 und 1960 war der Anfang des Februars sehr kalt (Holišová, Pelikán & Zejda 1962 : 528), so daß in den Proben aus der zweiten Februar-Dekade kein einziges Tier von *A. microps* (n = 16) geschlechtsaktiv war. Bei *A. sylvaticus* aus den entsprechenden Proben (n= 39) wurden dagegen drei völlig geschlechtsaktive Männchen erbeutet; ein Weibchen war im Anfang der Gravidität, und ein Weibchen war kurz nach dem Wurf von vier Jungen. In den Jahren 1958 und 1961 war der Monat Februar dagegen recht warm, und außerdem stammen die Sammelproben aus der zweiten Hälfte des Monats. Bei *A. microps* (n = 59) waren mit einer Ausnahme alle Männchen geschlechtsaktiv; dagegen wiesen die Weibchen keine Spur von Aktivität auf. Bei *A. sylvaticus* aus den entsprechenden Proben (n = 51) waren nicht nur alle Männchen vollkommen aktiv, sondern auch bei den Weibchen wurde die deutliche Anschwellung des Uterus in 6 Fällen beobachtet; 2 weitere wiesen frische und große Corpora lutea auf den Eierstöcken auf, 3 weitere waren gravid, und ein Weibchen hatte frische Uterusnarben. Bei *A. sylvaticus* tritt also die Geschlechtsaktivität viel früher ein als bei *A. microps*.

Von März stammen wieder 5 Sammelproben (Hodonín 1959, 1960, 1962 und 1963, Lednice 1960), aus welchen der Unterschied zwischen den einzelnen Jahren nicht mehr merkbar ist, dagegen besteht aber ein merklicher Unterschied in der Vermehrungsintensität zwischen den beiden Arten. Während die Männchen bei den beiden Arten völlig aktiv sind, und zwar in allen Proben (96—97 % aktiver Männchen), bleibt die Vermehrungsaktivität der Weibchen von *A. microps* beträchtlich niedriger. Bei dieser Art wurde die Gravidität oder das Säugen nur bei 14,5 % von Weibchen beobachtet, während der Anteil von diesen Weibchen bei *A. sylvaticus* 28,7 % betrug, also das Zweifache. Nur ein Weibchen von *A. microps* befand sich in fortgeschrittener Gravidität (Embryonen 9 mm groß), und weitere 10 Weibchen wiesen sowohl angeschwollene Uteri als auch große Corpora lutea auf, so daß bei ihnen die Voraussetzung der Aktivität und auch der Antritt der Gravidität wahrscheinlich erfüllt ist. Bei *A. sylvaticus* befanden sich 9 Weibchen im Zustand einer fortgeschrittenen Gravidität, 20 Weibchen waren geschlechtsaktiv, ein weiteres Weibchen war post coitu (mit Vaginalpfropf), und schließlich ein Weibchen hatte frische Uterusnarben.

Die Intensität der Teilnahme von Individuen am Vermehrungsprozeß (TIV) vom Anfang des Frühlings ist aus dem weiteren Verlauf der Kurven auf Abb. 2 ersichtlich. Bei den Männchen der beiden Arten ist die TIV im Laufe der ganzen Vermehrungsperiode sehr hoch. Von 70 bis 80 % im Februar erhöht sie sich auf 90—97 % im März und bleibt andauernd hoch bis Juli (rund 85 % und mehr). Bei den Weibchen ist die festgestellte Anzahl der graviden und säugenden Tiere kleiner, was begreiflich ist, weil uns ohne histologische Untersuchung die ersten Graviditätsstufen entkommen; ein Teil der Weibchen wird in der Zeit zwischen zwei Würfen erbeutet, und schließlich dürften manche der Weibchen zum zweiten Male oder überhaupt fruchtlos bleiben. Die größte TIV bei den Weibchen finden wir im Mai (62—72 %).

Sobald im Laufe des Sommers der Anteil junger heuriger Tiere stärker wird, die, je später sie geboren sind, desto weniger und weniger geschlechtsreif werden, sinkt auch selbstverständlich die allgemeine TIV. Nach dem Kurvenverlauf kann auch beurteilt werden, daß die jungen diesjährigen Männchen am Vermehrungsprozeß stärker

teilnehmen als die diesjährigen Weibchen. Obzwar die Kurve von TIV bei den Männchen ab Mai allmählich sinkt, ist sonst die TIV aktiver Männchen immer sehr hoch, während sie bei den Weibchen ab Juni viel geringer wird. Diese Tendenz ist bei den beiden Arten gleich.

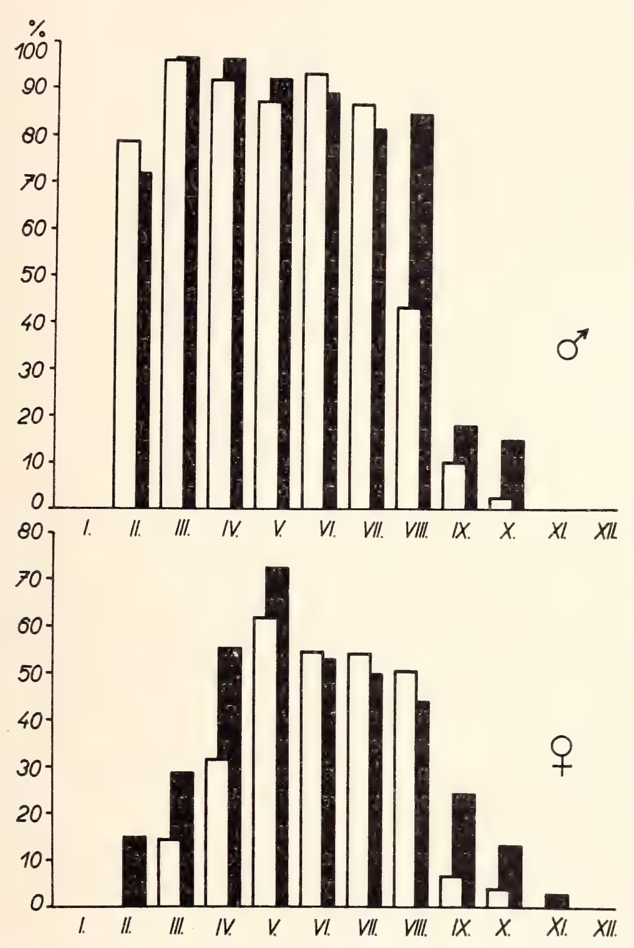


Abb. 2. Anteil der geschlechtsaktiven Individuen in der Ausbeute von *A. sylvaticus* (schwarz) und *A. microps* (weiß) in den einzelnen Monaten

Sehr bemerkenswert ist der Verlauf der Kurven von TIV am Ende der Vermehrungsperiode. Bei den Männchen macht sich ein sehr auffallender Unterschied in der Intensität von TIV zwischen den beiden Arten schon im August bemerkbar, indem die TIV von *A. microps*-Männchen auf 45 % sinkt, während bei *A. sylvaticus* 85 % Männchen aktiv bleiben, also etwa das Zweifache. Erst im September, also um einen Monat später, macht sich ein ähnlicher Abstieg von TIV auch bei den *A. sylvaticus*-Männchen bemerkbar; aber die Werte für September und Oktober (18,4 und 15,4 %) bleiben trotzdem höher als bei den *A. microps*-Männchen (10,5 und 2,6 %), und zwar im September fast zweimal so groß, im Oktober sogar sechsmal höher. Im November wurden in den Proben keine geschlechtlich aktive Männchen der beiden Arten beobachtet.

Bei den Weibchen verspätet sich der Abstieg von TIV der beiden Arten um einen Monat im Vergleich mit den Männchen. Die Gravidität und das Säugen laufen natürlich nach dem Verschwinden des Geschlechtstriebes der Männchen aus. Die Intensität von TIV bei den *A. microps*-Weibchen sinkt jedoch am Ende der Vermehrungsperiode früher ab als bei *A. sylvaticus.* Diese Unterschiede zwischen den beiden Arten sind hauptsächlich im September, Oktober und November spürbar, da die Werte bei *A. microps* 6,7, 3,9 und 0,0 %, dagegen bei *A. sylvaticus* 24,4, 13,2 und 2,8 % erreichen; sie sind also bei *A. sylvaticus* rund dreimal höher. Im September war von den 15 erbeuteten *A. microps*-Weibchen nur eins kurz nach dem Wurf (6 Junge, Hodonín 25. IX. 1959) und im Oktober von den 103 erbeuteten Weibchen nur eins gravid (7 Embryonen 6,5 mm lang, Hodonín 11. X. 1960), ein weiteres kurz nach dem Wurf (6 Junge, dieselbe Sammelprobe), und zwei Weibchen säugten (das eine aus derselben Probe, das andere aus Hodonín 3. X. 1961). In den neun Proben vom November wurde in der südmährischen Population kein einziges gravides oder säugendes Weibchen von *A. microps* entdeckt. Dagegen befanden sich unter 179 Weibchen von *A. sylvaticus* vom November noch 1 gravides Weibchen (7 Embryonen 3 mm lang, Hodonín 7. XI. 1962) und 4 säugende Weibchen (dieselbe Probe). In den vier Proben vom Dezember wurden keine Merkmale einer geschlechtlichen Aktivität in der untersuchten *A. sylvaticus*-Population festgestellt.

Auf Grund aller dieser Erfahrungen wird es klar, daß der Charakter der Schwankungen von TIV im Laufe der Saison bei den beiden Arten im Wesentlichen übereinstimmt, daß aber Unterschiede in der Länge der Vermehrungsperiode bei den beiden Arten bestehen. Bei den Männchen ist zwar der Beginn der Geschlechtsaktivität beider Arten gleichzeitig, aber am Ende der Vermehrungsperiode sinkt die TIV bei *A. microps* etwa um einen Monat früher und beträchtlich schneller als bei den Männchen von *A. sylvaticus.* Die Unterschiede bei den Weibchen sind noch größer; im Frühling werden die Weibchen von *A. microps* deutlich später und auch zahlenmäßig weniger gravid als die Weibchen von *A. sylvaticus.* Und umgekehrt, die letzten Herbstwürfe bei *A. microps* folgen viel früher und im kleineren Ausmaß als bei *A. sylvaticus.* Die Periode einer intensiven Vermehrung — vom Standpunkt der TIV — dauert also bei der südmährischen Population von *A. microps* vom April bis August (5 Monate), während sie bei *A. sylvaticus* von März bis September (7 Monate) dauert.

Die Ursache dieser Erscheinung ist zweifellos die unterschiedliche ökologische Valenz beider Arten. In derselben Umwelt kann *A. sylvaticus* viel länger die Vegetationsperiode zur Vermehrung ausnützen als *A. microps,* weil die zuerstgenannte Art ökologisch mehr plastisch und mehr eurytop ist als *A. microps,* dessen ökologische Valenz enger erscheint, ist also mehr stenotop und weniger plastisch.

Wurfgröße

Unsere Resultate von Untersuchungen gravider Weibchen sind in der Tabelle 2 angeführt. Der jährliche Durchschnitt der Wurfgröße bei *A. sylvaticus* in seiner südmährischen Population beträgt 5,57 Junge pro Wurf. Derselbe Durchschnitt bei *A. microps* aus derselben Landschaft beträgt 6,36, also um 0,8 Stück mehr als bei der vorigen Art. Der Unterschied ist statistisch hoch gesichert ($t = 4{,}542$, $P < 0{,}001$).

Bevor wir uns die endgültige Vorstellung von den Unterschieden in der Wurfgröße beider Arten bilden, erscheint eine tiefere Analyse unseres Materiales erforderlich zu sein. Wie aus dem vorigen Absatz zu entnehmen ist, erscheint die Länge der Vermehrungsperiode im Laufe des Jahres bei den beiden Arten unterschiedlich. Bei *A. microps* ist sie kurz und zeitlich nur auf den mittleren, optimalen Teil der Vegetationszeit beschränkt. Die durchschnittliche Wurfgröße schwankt jedoch im Laufe des Jahres ebenfalls; sie ist am niedrigsten zu Beginn und zu Ende der Vermehrungs-

Tabelle 2

Wurfgröße nach der Embryonenzahl

Monat	Embryonenzahl								S	X	s_x
	3	4	5	6	7	8	9	10			
					Apodemus sylvaticus (L.)						
II		2	2						4		
III	2	2	4						9		
IV	2	4	7	2			1		16		
V	1	3	9	18	10	2			43		
VI	2	3	4	9	4				22	5,84	0,147
VII		2	1	2	2				7		
VIII		1	5	4	9	1			20		
IX			4	5					9		
X		2	6	2	2				12		
XI					1				1		
S	7	19	42	42	28	3	2		143	5,57	0,108
					Apodemus microps Kr. et Ros.						
II									—		
III					1				1		
IV		1		2					3		
V			4	6	6	1			17		
VI		1	1	7	5	2	1		17	6,40	0,159
VII	1	1	2	2	3	1			10		
VIII	1		5	8	7	6	1	1	29		
IX				1					1		
X				1	1				2		
XI									—		
S	2	3	12	27	23	10	2	1	80	6,36	0,148

periode, während die Würfe inmitten der Saison durchschnittlich am größten sind. Diese Erscheinung wurde nachweisbar auch bei anderen Kleinnagern und auf Grund des viel reicheren Materiales festgestellt, z. B. bei *Microtus arvalis* (Stein 1957, Pelikán 1959). Es entsteht also die Frage, ob die festgestellte höhere Wurfgröße bei *A. microps* nicht dadurch verursacht ist, daß die Wurfzeit in den mittleren, optimalen Abschnitt der Vegetationsperiode fällt.

Wenn wir also bei den beiden Arten nur das Material aus dem mittleren Abschnitt der Vermehrungsperiode vergleichen, also vom Mai bis August, so bekommen wir bei *A. sylvaticus* (n = 92) die durchschnittliche Wurfgröße in diesem Zeitabschnitt gleich 5,84, was beträchtlich größer ist als der jährliche Durchschnitt. Bei *A. microps* (n = 73) ist derselbe Durchschnitt gleich 6,40. Auch diese festgestellten Werte sind also unterschiedlich. Die Wurfgröße bei *A. sylvaticus* wird zwar zu dieser Zeit höher, sie erreicht aber nicht die Werte von *A. microps*. Der Unterschied ist statistisch wieder hoch gesichert ($t = 2{,}592$, $P < 0{,}01$).

Wir kommen also jedenfalls zu dem Schluß, daß ein Unterschied in der Wurfgröße bei den südmährischen Populationen von *A. sylvaticus* und *A. microps* wirklich vorhanden ist.

Schlußfolgerungen

Wenn wir jetzt alle Ergebnisse zusammenfassen, die aus den Auseinandersetzungen unseres Materiales resultieren, so kommen wir zur Erkenntnis, daß auf den identischen Lokalitäten, in den identischen Lebensbedingungen bei zwei verwandten Arten, *A. sylvaticus* und *A. microps*, Unterschiede im Geschlechtsverhältnis, in der Länge der Vermehrungsperiode und in der Wurfgröße bestehen. Bei *A. sylvaticus* ist das Geschlechtsverhältnis allgemein ausgeglichen; die intensive Vermehrung dauert ab März bis September, aber die Wurfgröße ist kleiner. Dagegen bei *A. microps* überwiegen in der Ausbeute auffallend die Männchen, welcher Überschuß anscheinend auch real in der Population existieren mag, obzwar er zweifellos geringer ist als in der Ausbeute. Auch bei den übrigen Faktoren bestehen zwischen den beiden Arten Unterschiede. Bei *A. microps* ist die Vermehrungsperiode kürzer, von April bis August, aber die Wurfgrößer ist höher.

Es wäre eine rein spekulative Angelegenheit, auf Grund dieser Teilresultate den allgemeinen Charakter der Populationsdynamik von beiden Arten zu vergleichen. Es scheint jedoch, daß das Ausmaß von Schwankungen der Populationsdichte der beiden Arten in dem untersuchten Gebiet ungefähr gleich ist ebenso wie die Geschwindigkeit dieser Schwankungen, obzwar die Schwankungen nicht synchronisch, sondern asynchronisch durchlaufen, wie wir schon früher zeigen konnten (Holišová, Pelikán & Zejda 1962).

Wenn wir nun alle Erkenntnisse über *A. microps* zusammenfassen, so entsteht noch eine weitere Frage. Vom ökologischen Standpunkt aus weist nämlich die südmährische Population von *A. microps* manche Merkmale auf, welche für die Populationen am Rande des Areales typisch sind, obzwar wir vom ganzen Areal dieser Art noch keine genaue Vorstellung haben. Es ist vor allem eine relativ spezielle Auslese von Standorten, weiterhin die kurze Vermehrungsperiode, welche nur auf die wärmste Jahreszeit beschränkt ist, und die beträchtliche Wurfgröße. Es ist möglich, daß auch die geringere Anzahl von Weibchen ein Resultat der weniger günstigen Lebensbedingungen ist, die am Rande des Verbreitungsareales wirken. Wieweit diese Gedanken richtig sind, muß uns die weitere Arbeit der Ökologen in dieser Hinsicht zeigen.

Zusammenfassung

Es wurde ein Vergleich von drei populationsdynamischen Faktoren in den südmährischen Populationen von *A. sylvaticus* und *A. microps* durchgeführt. Im Laufe des ganzen Jahres ist das Geschlechtsverhältnis bei *A. sylvaticus* ausgeglichen, während bei *A. microps* ein dauerndes Übergewicht von Männchen besteht. In der Vermehrungsperiode erhöht sich bei den beiden Arten der Anteil von Männchen in der Ausbeute als ein Resultat ihrer erhöhten Beweglichkeit zu dieser Zeit. In Südmähren dauert die Vermehrungsperiode bei *A. sylvaticus* sieben Monate (März bis September), aber die Wurfgröße ist kleiner (ganzjähriger Durchschnitt 5,57). Bei *A. microps* in demselben Gebiet dauert die Vermehrungsperiode nur fünf Monate (April bis August), aber die Wurfgröße ist höher (6,36). Diese Unterschiede sind ein Beweis der engeren ökologischen Valenz von *A. microps* und wahrscheinlich auch ein Symptom des Randcharakters der südmährischen Population dieser Art.

Summary

A comparison of three factors of the population dynamic of *Apodemus sylvaticus* (L.) and *A. microps* Kr. et Ros. in southern Moravia was made. The sex ratio in the population of *A. sylvaticus* is balanced during the whole year but, on the contrary, there is a distinct and permanent preponderance of males in the population of *A. microps*. During the breeding period, the preponderance of males rises up distinctly in both species, what is caused by their greater vagility at this time. In southern Moravia, the intensive breeding of *A. sylvaticus* lasts 7 months (March to September) and the litter size is smaller, being 5.57 in a yearly average. But on the same localities and biotopes, the breeding of *A. microps* lasts only

5 months (April to August), but the litter size is significantly greater, being 6.36. These differences are caused, without any doubt, by the smaller ecological valence of *A. microps* and they are probably a sign of the marginal character of its southern Moravian population.

Literatur

Holišová, V., Pelikán, J. u. Zejda, J. (1962): Ecology and population dynamics in *Apodemus microps* Kr. et Ros.; Acta Acad. Sci. Cech. Bas. Brun. **34**/11, 493–540. — Kratochvíl, J. u. Rosický, B. (1952): Zur Bionomie und Taxonomie in der Tschechoslowakei lebender *Apodemus*-Arten; Acta Zool. Ent. **1**, 57–70. — Matthey, R. (1962): La formule chromosomique d'*Apodemus microps* Kr. et Ros.; Genetica **32**, 268–271. — Miller, R. S. (1958): A study of a wood mouse population in Wytham Wood, Berkshire; Jour. Mamm. **39**, 477 bis 493. — Pelikán, J. (1959): Vermehrung, Populationsdynamik und Gradationen der Feldmaus; in Kratochvíl et auct.: *Microtus arvalis*, 130–179. — Reichstein, H. (1960): Untersuchungen zum Aktionsraum der Feldmaus in einer Kiefernschonung der Mark Brandenburg; Symp. Theriol. Brno, 264–273. — Stein, G. H. W. (1957): Materialien zur Kenntnis der Feldmaus; Zft. f. Säug. **22**, 117–135.

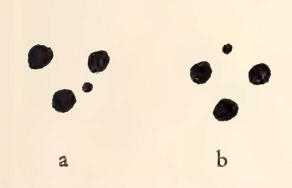
Anschrift des Verfassers: Ing. Dr. Jaroslav Pelikán CSc, Institut für Wirbeltierforschung, Brno, Drobného 28

Über zwei seltene Zahnwurzel-Varianten des M³ bei der Waldmaus*

Von Werner Herold

Eingang des Ms. 30. 1. 1964

Bei Überprüfung einer größeren Anzahl Schädel von Mäusen der Gattung *Apodemus* Kaup ließ sich feststellen, daß zwei Varianten von M³, die außer den normalen drei starken Wurzeln noch je eine zusätzliche feine Wurzel aufweisen, in verschiedenen Gegenden mit geringen Prozentsätzen regelmäßig bei den zwei Untergattungen *Sylvaemus* und *Apodemus* auftreten. Die Alveolen-Bilder beider Varianten zeigen entweder an der Innenseite der drei typischen Wurzeln (a) oder an ihrer Vorderseite (b) diese zusätzliche 4. Wurzel (s. Abb.). Beide genannten Varianten habe ich schon früher nachgewiesen (1955 und 1956). Bei der ostasiatischen Untergattung *Alsomys* kommt offenbar nur die Variante b vor[1].



Variante a und b der Wurzeln von M³ der Waldmaus. Rechte Seite.

Die aus dem festländischen Mitteleuropa stammenden *A. sylvaticus* habe ich, um etwaige Unterschiede in der räumlichen Verteilung der Varianten nachprüfen zu können, auf 4 Gruppen verteilt (s. Tabelle 1).

* Herrn Prof. Dr. Klaus Zimmermann zum 70. Geburtstag!

[1] Das Material für diese Untersuchung ist sehr verschiedener Herkunft. Größtenteils stammt es aus dem Berliner und verschiedenen anderen deutschen Museen. Die niederländischen Stücke verdanke ich Herrn Dr. A. M. Husson, Leiden, zahlreiche westdeutsche und die aus dem Mittelmeerraum stammenden fast ausnahmslos Herrn Dr. J. Niethammer, Bonn.

Tabelle 1

Prozentuales Auftreten der Varianten a und b bei *Apodemus sylvaticus* vom mitteleuropäischen Festland

Herkunft	n	Variante a	Variante b
Niederlande (Festland)	192	3,5	0,5
Nordwestdeutschland	1252	3,3	0,3
Mitteldeutschland	1701	2,3	0,4
Bayern	944	4,8	0,3

Bemerkenswert ist die im ganzen Bereich der 4 Gruppen zu beobachtende fast gleichmäßige Häufigkeit. Sie verschwindet jedoch bei Waldmäusen auch in diesem Bereich, sofern sie aus ± isolierten Gebieten stammen (s. Tabelle 2).

Tabelle 2

Prozentuales Auftreten der Variante a bei *A. sylvaticus* auf Inseln

Herkunft	n	Variante a
Amrum	140	2,1
Mellum	149	—
Texel	151	0,7
Hiddensee	123	—
Korfu	96	1,0

Tabelle 3

Prozentuales Auftreten der Variante a im Südosten und Süden

Herkunft	n	Variante a
Burgenland	140	9,3
Mittel und Nordspanien	179	21,7

Die Häufigkeit liegt hier für Variante a bei 0—2,1; b fehlt überhaupt. Auffallend hohe Werte für die Variante a (b fehlt auch hier) weisen *A. sylvaticus* aus dem Südosten (Burgenland) und Süden (Mittel- und Nordspanien) auf (s. Tabelle 3).

Die Prozentzahlen sind übrigens, soweit sich das trotz der wesentlich geringeren Anzahl mittelspanischer Tiere sagen läßt, für Mittel- und Nordspanien mit 22,2 und 21,5 % fast gleich. Auch für Bulgarien (n = 13), Rumänien (n = 21) und Sizilien (n = 22) sind Prozentwerte von 9,5 bis 18,2 anzusetzen, doch ist die Anzahl der untersuchten Tiere für exakte Prozentzahlen zu klein[2].

Abschließend sei noch ein Blick auf einige nahe Verwandte der Waldmaus geworfen (s. Tabelle 4).

Tabelle 4

Prozentuales Auftreten der Varianten a und b bei einigen anderen *Apodemus*-Arten

Art	Herkunft	n	Variante a	Variante b
A. flavicollis, (Melch)	Umgebung Lüneburgs	104	3,8	—
	Umgebung Bonns	103	5,8	—
»	Korfu	178	24,7	—
A. mystacinus Danford u. Alston	Balkan, Vorderasien	58	15,5	—
	Mitteleuropa	1506	0,4	0,3
A. agrarius (Pallas)	China	127	—	3,1

[2] Durch Herrn Dr. J. Niethammer nachträglich erhaltene 75 Waldmaus-Gewöllreste von der Insel Jersey weisen die Variante a sogar mit 38,7 % auf; b fehlt.

Eine oder mehrere zusätzliche feine Wurzeln bei M³ kommen noch bei den von mir untersuchten *Micromys*, *Acomys* und *Rattus* vor, fehlen dagegen, soweit ich das an etwa 4000 Exemplaren feststellen konnte, bei *Mus musculus*. Bei *Micromys* und *Acomys* entsprechen die Prozentzahlen für die Varianten a und b etwa denen bei der Waldmaus vom europäischen Festland: *Micromys* (n. 338) weist für a 1,2, für b 0,3 %, *Acomys* (n 58) für a 3,5 % auf; b fehlt bei den von mir untersuchten Schädeln. Bei *Rattus* treten außer den behandelten 2 Varianten von M³ bei allen 3 Molaren zusätzliche Wurzeln auf (vgl. Herold, 1960).

Literatur

Herold, Werner (1955): Studien an Insel-Populationen der Waldmaus *Apodemus sylvaticus* L.; Wiss. Zeitschr. der Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Nat. Kl. **5**, 143–149.

Herold, Werner (1956): Über die Variabilität der Molaren-Wurzeln des Oberkiefers bei einigen *Apodemus*-Arten; Wiss. Zeitschr. der Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Nat. Kl. **6**, 237–244.

Herold, Werner (1960): Über die Wurzeln der Oberkiefer-Molaren bei *Rattus norvegicus* (Berkenhout) und *Rattus rattus* (L.); Zeitschr. f. Säugetierkunde **25**, 15–23.

Zimmermann, Klaus (1962): Die Untergattungen der Gattung *Apodemus* Kaup; Bonner Zoologische Beiträge, 198–208.

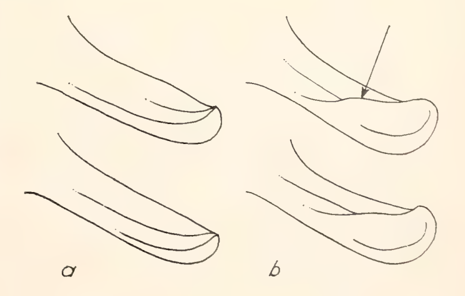
Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Werner Herold, 8433 Parsberg/Opf., Kiesweg 43

Bestimmung der Unterkiefer (Mandibulae) von *Crocidura r. russula* (Hermann, 1780) und *Crocidura l. leucodon* (Hermann, 1780)

Eingang des Ms. 14. 10. 1963

Die Bestimmung der Schädel von *C. r. russula* und *C. l. leucodon* nach üblichen Methoden ist verhältnismäßig unsicher, und die Bestimmung einzelner Unterkiefer der beiden Formen war bisher vollkommen unmöglich. Nachdem es geglückt ist, konstante artspezifische Differenzierungen am Schädel und am Becken der beiden Nominatformen aufzufinden (Richter, 1963), ist es wenig später auch gelungen, die Unterkiefer der genannten Formen exakt zu unterscheiden, und zwar an der Gestalt des Processus angularis. Wie die Abbildungen erkennen lassen, endet dieser Fortsatz bei *r. russula* breit und klobig. Der Endteil ist, von der Kieferinnenseite her betrachtet, durch einen diagonal verlaufenden Grat (eine Knochenrippe) deutlich abgesetzt (b, Pfeil). Bei *leucodon* ist dieser Fortsatz mehr oder weniger gleichförmig ausgebildet, ohne verbreitertes Ende und ohne diagonalem Grat (a). Die Merkmale werden am besten unter der binokularen Lupe betrachtet. Für mitteleuropäisches Material sind diese Unterschiede überraschend konstant. Bei vielen tausend *Crocidura*-Schädeln beider Formen habe ich die unterschiedliche Form des Processus angularis im Vergleich mit den übrigen spezifischen Schädelmerkmalen stets bestätigt gefunden.

Für mediterranes Material trifft das angeführte Unterscheidungsmerkmal nicht oder nicht mit der gleichen Konsequenz zu. Die Untersuchungen hierüber sind noch nicht abgeschlossen.



Richter, H. (1963): Zur Unterscheidung von *Crocidura r. russula* und *Crocidura l. leucodon* nach Schädelmerkmalen, Gebiß und Hüftknochen; Zool. Abh. Mus. Tierkde. Dresden 26, Nr. 7

Anschrift des Verfassers:

H. Richter, Dresden A 16, Stübelallee 2

SCHRIFTENSCHAU

Bibliotheca Primatologica, Fasc. 1, 1962. Verlag S. Karger, Basel, New York. Festschrift Adolph Hans Schultz. 276 S., 58 Abb.

Diese Festschrift zum 70. Geburtstag von AD. H. SCHULTZ ist die erste Ausgabe einer neuen Serie von Publikationen, die als Ergänzungen zum Handbuch der Primatologie in ungezwungener Reihenfolge erscheinen sollen. BIEGERT gibt einen Überblick über Leben und Wirken von AD. H. SCHULTZ und seine Verdienste um die Primatenforschung. Für den ersten Band haben bekannte Primatenforscher 15 Beiträge geliefert. Mehrere Arbeiten befassen sich mit dem Gebiß: KÄLIN berichtet über *Moeripithecus markgrafi* Schlosser und die phyletischen Vorstufen der Bilophodontie der Cercopithecoidea; VON KOENIGSWALD über absolute Längen und Größenbezeichnungen früher und moderner Hominiden; VALLOIS über den humanen Zahn aus dem Levalloiso-Mousterien von Ras-El-Kelb, Libanon; REMANE über Maße und Proportionen des Milchgebisses der Hominoidea. Ausführlich befaßt sich STARCK in einem Beitrag mit der Morphologie des Craniums von *Propithecus spec.* Von HOFER stammt eine zusammenfassende Darstellung und Interpretation der ältesten fossilen Primatengehirne. SINGER gibt eine eingehende Beschreibung des *Simopithecus*materials von Hopefield, Südafrika. HEBERER referiert zusammenfassend über die Olduway-Schlucht als Fundort fossiler Hominiden. Von allgemeinem Interesse ist der Beitrag von BONÉ über den Vergleich von Evolutionsrhythmen bei Hominiden und anderen Säugern im Pleistocän. Weitere Beiträge über Schädel, Skelett, Verhalten und Mißbildungen sind: STRAUS, The mylohyoid groove in primates. ZUCKERMAN, ASHTON, PEARSON, The styloid of the primate skull. STEWART, Neanderthal cervical vertebrae. With special attention to the Shanidar Neanderthals from Iraq. CHOPRA, The innominate bone of the Australopithecinae and the problem of erect posture. HEDIGER, ZWEIFEL, Primatenethologische Schnappschüsse aus dem Zürcher Zoo. HILL, Lobster — claw deformity in a drill (*Mandrillus leucophaeus* F. Cuv.) Der Band stellt eine wertvolle Ergänzung zum Handbuch der Primatologie dar.

M. RÖHRS, Hamburg

Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa. Ergebnisse und Aussichten. Von G. NIETHAMMER. 319 Seiten mit 54 Abb., 26 Verbreitungskarten und 5 Tabellen; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1963. Gzl. 54,– DM.

Das Buch ist ein erster Versuch einer Übersicht über die in Europa umgesiedelten und eingebürgerten Säugetiere und Vögel. Als Gründe zur Einbürgerung werden aufgeführt: Bereicherung der Fauna, Hebung der Jagd, Pelzgewinnung, Nahrungsgewinnung, Schädlingsbekämpfung, Tourismus, Wissenschaftliche Versuche. „Wieweit die Einbürgerung fremder Tiere oder die Wiedereinbürgerung aber einen Sinn hat, läßt sich nur von Art zu Art unter Berücksichtigung des jeweiligen Experimentalfeldes treffend beantworten."

Während G. NIETHAMMER für die Gesamtredaktion und die allgemeinen Abschnitte verantwortlich zeichnet, bearbeitete JOSEF SZIJJ die Vögel, JOCHEN NIETHAMMER auf 125 Seiten die Säugetiere. Nur letztere gehen uns in unserem Rahmen an; es handelt sich um 15 Arten, deren Einbürgerung nicht glückte und um geglückte von 32 Arten, das sind 68 % Erfolge von Säugetieren gegenüber nur 18 % bei den Vögeln.

In mühevoller Kleinarbeit gibt JOCHEN NIETHAMMER Mosaikbilder über die freigelassenen Arten vom Känguruh bis zum Gams. Dabei nehmen die der Pelznutzung wegen ausgesetzten Raubtiere und die jagdbaren Paarhufer den wichtigsten Raum ein. Daß dabei das Quellenstudium sehr fleißig betrieben worden ist, spürt man an jedem der einzelnen in sich abgeschlossenen Beiträge. Nicht immer ist straff unterschieden zwischen Aussetzen in die Freiheit und Einsetzen in ein Gehege — und sei dieses noch so groß. Von Freilassung kann man doch wohl nur dort reden, wo die freigelassenen Tiere nach eigenem Ermessen bleiben oder abwandern können, was auch in einem noch so großen Gehege nicht gegeben ist. In diesem Sinne haben wir z. B. heute an nicht gegatterten, wirklich freilebenden Wisentherden nur die beiden in der Puszcza Bialowieska, von denen die polnische Herde reine Flachlandwisente enthält, die sowjetische kaukasusblütige. Überhaupt sind die Angaben über den Wisent ab 1865 (p. 146/7) völlig falsch und irreführend — schade! Die Kartenbilder sind wichtig und nützlich; die Habitusbilder wirken gefällig, sind aber unterschiedlich. — Das Buch kann in seiner sinnvollen Zusammenstellung dem Benutzer viel Sucherei an anderen Stellen ersparen.

ERNA MOHR, Hamburg

Die „Sprache“ der Tiere. Tatsachen — Problemschau — Theorie. Von F. Kainz. F. Enke Verlag, Stuttgart 1961. 322 S. Geheftet 26,– DM, Ganzleinen 29,50 DM.

Dieses Buch ist hauptsächlich eine sprachtheoretische Abhandlung, aber dem Zoologen, besonders dem Verhaltensforscher ist die Lektüre dringend zu empfehlen, da der Verfasser den Versuch unternimmt, geisteswissenschaftliche Sprachforschung und Ethologie zusammenzuführen. Kainz begründet diesen Versuch mit einem Ausspruch des Indogermanisten E. Herrman: „Die Sprachwissenschaft hat die Pflicht, von ihrer Seite aus zu zeigen, wo der Unterschied zwischen Menschen- und ‚Tiersprache‘ liegt; damit dient sie zugleich ihren eigenen Problemen, indem sie sich genau darauf besinnt, was denn eigentlich das Wesentliche der Menschensprache ist.“ Das Buch ist unterteilt in zwei Hauptstücke. Das erste Hauptstück behandelt die biologischen Tatsachen. Es wird hervorgehoben, daß die Sprache Vorrecht und ausschließlich Besitztum des Menschen ist, weiterhin, daß kein Tier — bei sicherem Vorhandensein von Kommunikationsmitteln — ein Verständigungssystem hat, das als Sprache im vollen und eigentlichen Sinne gelten könne. Daß ein Sprachtheoretiker sich mit „Tiersprache“ beschäftigt, wird u. a. wie folgt begründet: „Selbst wenn das Ziel einer direkten Ableitung der Vollsprache aus gewissen animalischen Vorformen gar nicht gesteckt wird, erscheint es vom wesens- und leistungskundlichen Aspekt aus geboten, das, was die Tiere an Ausdrucks-, Kundgabe-, Signal-, Appell- und primitivsten Symbolisierungsleistungen mit bestimmten Mitteln zu vollbringen vermögen, genauer Analyse zu unterziehen. Gerade der Abstand zwischen den tierischen Kommunikationsprozeduren und der Sprache vermag zu wertvollen Aufschlüssen zu führen.“ Eingehend besprochen werden die Kommunikationsmittel der Insekten, Fische, „Kriechtiere und Lurche“, der Säugetiere und besonders der Affen. Weiter wird berichtet über Säugetiere und menschliche Sprache, über Kommunikation zwischen Mensch und Tier, Lügenerscheinungen im Tierreich, Sozialverhalten der Tiere und über Höherentwicklung der Kontaktprozeduren. Die von der Verhaltensforschung erarbeiteten Befunde sind sehr ausführlich dargestellt; besonderes Interesse dürfte manche Kritik des Sprachforschers an Ergebnissen und Deutungen der Verhaltensforschung haben. Im zweiten Hauptstück wird eine Theorie der animalischen Kontaktprozeduren entworfen. Besonderheiten der menschlichen Sprache werden von den verschiedensten Gesichtspunkten aus behandelt. Es handelt sich hier vor allem um eine Diskussion der verschiedensten Probleme. Es können hier nicht die vielseitigen Einzelheiten besprochen werden, nur noch folgende Feststellungen des Verfassers: „Die tierischen Kommunikationsmittel lassen sich nicht mit der Sprache des Menschen, sondern nur mit seinen vorsprachlichen Affektlauten wie Lachen, Weinen und Aufschreien zusammenhalten.“ „Wie sich (die Sprache) aus einem vorsprachlichen Zustand herausgebildet und in immer höher greifenden Entwicklungsschritten zu ihrer späteren Vollkommenheit ausgestaltet hat, läßt sich nicht zeigen, weil gerade der Erwerb des Wesentlichen und damit der entscheidende Schritt im Dunkel bleibt.“ Es wird aber nicht bestritten, daß auch die menschliche Sprache auf etwas bei den Vorfahren Vorhandenem aufbaut. Es ist nur natürlich, daß der Zoologe an manchen Punkten des Buches Kritik üben wird, so werden oft „die Tiere“ „dem Menschen“ gegenübergestellt, die verschiedenen systematischen Kategorien häufig gleichwertig behandelt; der Verhaltensforscher wird die Berücksichtigung mancher Arbeit vermissen. Insgesamt aber muß der Versuch, Geisteswissenschaften und Naturwissenschaften auf diesem Gebiet zusammenzuführen, als gelungen bezeichnet werden.

M. Röhrs, Hamburg

Slijper, E. J.: **Riesen des Meeres.** Eine Biologie der Wale und Delphine. Verständliche Wissenschaft. Springer Verlag, Berlin–Göttingen–Heidelberg. 119 S., 80 Abb. 7,80 DM.

Ein ausgezeichneter Kenner der Cetacea hat hier in verständlicher Form das Wissenswerte über die Wale zusammengefaßt. Einleitend berichtet Slijper über die Beziehungen zwischen Walen und Menschen, über die Nutzung dieser Tiere für Ernährung und Industrie. Es folgt eine Zusammenfassung der Systematik und Abstammungsgeschichte, wobei besonders die Beziehungen der fossilen zu den rezenten Formen herausgearbeitet sind. Anschaulich sind die Darstellungen über das Schwimmen, Atmen, Tauchen und die zugehörigen strukturellen Anpassungen. Beschrieben wird der Blutkreislauf mit seinen Besonderheiten. Die Kenntnisse über das Verhalten, die ja nur schwer zu erlangen sind, sind kritisch zusammengestellt; ebenso die bekannten Tatsachen über Orientierung und gegenseitige Verständigung. Ernährung, Verdauungssystem, Stoffwechsel und Wasserhaushalt werden in weiteren Kapiteln beschrieben; überall sind die besonderen Anpassungen an das Wasserleben hervorgehoben. Besonders interessant sind die Ausführungen über die geographische Verbreitung der Wale und über die neueren Kenntnisse der Walwanderungen sowie der Fortpflanzungsbiologie. Abschließend werden Fragen des Walschutzes diskutiert. Die eindrucksvollen Schaubilder und die Fotos ergänzen den Text in sehr anschaulicher Weise. Ein für Laien und Fachleute lesenswertes Buch!

M. Röhrs, Hamburg

SOKOLOV, I. I., GROMOV, I. M., GUREJEV, A. A., NOVIKOV, G. A., STRELKOV, P. P. und TSCHAPSKIJ, K. K.: **Säugetiere der Fauna der Sowjetunion.** Ausgabe der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. 2 Bände, 2000 S., 540 Abb., 2 Farbt. Moskau—Leningrad. 6 Rubel 76 Kop. (russisch).

In der Reihe „Bestimmungsführer der Fauna der Sowjetunion" legte ein Autorenkollegium des Zoologischen Institutes der Akademie der Wissenschaften in Leningrad ein zweibändiges Werk zur Bestimmung von Säugetieren vor, dessen Erscheinen deshalb begrüßenswert ist, weil seit der Ausgabe des gutbewährten Führers von BOBRINSKIJ schon wieder annähernd zwanzig Jahre vergangen sind, er also dem neuen Stand des Wissens über sowjetische Säugetiere nicht mehr gerecht wird. Die Hauptredaktion des nun neu vorliegenden Führers lag in den Händen I. I. SOKOLOVS, der durch ständige Fühlungnahme mit den Autoren der einzelnen Abschnitte und durch das Aufstellen eines Schemas für die Abhandlung der Ordnungen einen äußerlich so bestechend einheitlichen Charakter der Ausgabe erreichte, daß man die Bände gern in die Hand nimmt.

Nach einleitenden Bemerkungen über die Gesamtkonzeption der Ausgabe gibt I. I. SOKOLOV eine Charakteristik der Klasse der Säugetiere und eine Einführung in die Entstehung und Entwicklung dieser Gruppe unter Berücksichtigung auch neuer angelsächsischer Literatur. Bauplan des Schädels und praktische Anleitung zum Ausmessen und Präparieren der Tiere folgen. Ein Literaturverzeichnis über die Hauptwerke der Säugetierkunde im allgemeinen und die der einzelnen geographischen Gebiete der Sowjetunion im besonderen schließen den allgemeinen Teil der Ausgabe ab.

Den speziellen Teil leitet I. I. SOKOLOV durch einen Bestimmungsschlüssel nach a) allgemeinen äußeren Kennzeichen und b) nach Schädelmerkmalen ein. Es folgt die Bearbeitung der einzelnen Gruppen. Hier zeigt sich voll und ganz die Notwendigkeit eines neuen Führers, da die 1944 im BOBRINSKIJ beschriebenen 296 Arten durch die Intensität sowjetischer Säugerforschung auf 332 angewachsen sind, ein Zuwachs, der sich besonders in den Ordnungen *Insectivora, Cetacea* und *Rodentia* auswirkt. Souverän behandelt erscheinen die Ordnungen *Rodentia* von I. M. GROMOV, *Cetacea* und *Pinnipedia* von K. K. TSCHAPSKIJ, *Perissodactyla* und *Artiodactyla* von I. I. SOKOLOV. Verhängnisvoll auf die Bearbeitung der *Insectivora* wirkte sich der Tod des bekannten sowjetischen Theriologen B. S. VINOGRADOV aus. Der Lagomorphenspezialist A. A. GUREJEV mußte so für die Bearbeitung dieser Gruppe einspringen, was im Ergebnis nicht befriedigt. Befremdend erscheint zum Beispiel die Aufgliederung der Gattung *Crocidura,* die Einordnung der *Tupaiiden* unter die *Insectivoren* usw. Hier wird wirklich der Verlust VINOGRADOVS spürbar, dem die Autoren in schöner Geste die Gesamtausgabe widmeten. *Chiroptera* behandelt P. P. STRELKOV, Carnivora G. A. NOVIKOV, der auch das Gesamtliteraturverzeichnis besorgte.

Für den deutschen Säugetierkundler sind zwei Vorteile hervorzuheben. Neben dem Gesamtliteraturverzeichnis findet man jeweils grundlegende sowjetische Arbeiten über die einzelnen Gruppen nach der Beschreibung, was das Auffinden sonst schwer zugänglicher Literatur erleichtert. Nützlich erscheint auch auf 16 einleitenden Seiten die Übersicht über die auf dem Gebiet der Sowjetunion lebenden Arten, da sich neben den lateinischen Bezeichnungen jeweils die russische findet. Als besonderer Nachteil erscheint das Fehlen von Verbreitungskarten, da die im Führer BOBRINSKIJS schon größtenteils sehr veraltet sind. So wird die schnelle Orientierung über die Verbreitung einzelner Arten sehr erschwert, ein Mangel, der hoffentlich durch die Neubearbeitung des Führers von BOBRINSKIJ behoben wird, die 1964 in Moskau herausgegeben werden soll. Abschließend ist zu sagen, daß die sehr gediegene Ausgabe eines modernen Bestimmungsführers sowjetischer Säugetiere eine wichtige Lücke im Schrifttum füllt. Sie ist nicht für ein breites Publikum bestimmt, sondern gehört in die Hand des Fachzoologen, der sich damit eine gute Übersicht über sowjetische Mammalogie verschaffen kann.

M. GORGAS, Kiel

GERLACH, Richard: **Wie die Tiere spielen.** Albert Müller Verlag, Rüschlikon-Zürich 1962. 194 S., 32 pls. 17,80 DM.

In 16 Kapiteln wird über die verschiedenen Arten tierischen Spiels berichtet, teils nach Sachgebieten (Rangeln und Balgen; Laufen und Springen; Klettern und Hangeln), teils nach Tiergruppen (Katze und Maus; Füchse und Wölfe; Bären und Schweine; Dachse und Vielfraße; Elefanten; Robben; Delphine etc.). Eine Fülle eigener Beobachtungen und kritische Auswahl aus dem Schrifttum werden miteinander verwoben und ergeben eine anregende Lektüre.

ERNA MOHR, Hamburg

C 222 09 F

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

29. BAND · HEFT 5

September 1964





VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

Inhalt

Subfossile Robbenfunde von der schwedischen Westküste. Von JOHANNES LEPIKSAAR .. 257

Herkunft und Entwicklung der südamerikanischen Säugetierfauna. Von ERICH THENIUS 267

Evolutionsvorgänge bei pleistozänen Kleinsäugern. Von D. JÁNOSSY 285

Das männliche Genitalsystem des europäischen Bergmurmeltieres *Marmota marmota latirostris Krat.* 1961. Von JOSEF KRATOCHVÍL 290

On the occurrence and distribution of two subspecies of *Mus musculus* Linnaeus, 1758 (Rodentia, Murinae) in the Netherlands. Von G. M. W. VAN DE KAMP-HILT & P. J. H. VAN BREE 304

Notes on *Hippotragus niger roosevelti* (HELLER, 1910). By JAMES DOLAN JR. 309

Mallophageneier im Haarkleid von Stachelschweinen. Von HERBERT WEIDNER 312

Note on the early growth development of *Hystrix africaeaustralis*. By HARALD H. ROTH 313

A short note on the intensity of grazing of the Serengeti plains by plains-game. By R. M. WATSON and O. KERFOOT 317

Dieses Heft enthält eine Beilage

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdrucke: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 62,— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 12,80 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.

Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde, 29 (1964), H. 5, S. 257—320

Subfossile Robbenfunde von der schwedischen Westküste[1]

Von Johannes Lepiksaar

Eingang des Ms. 18. 12. 1963

An der schwedischen Westküste, d. h. an der Ostküste des Skagerraks und Kattegatts, sind bisher subfossile Robbenfunde von 41 Fundorten (Abb. 1 a) bekannt geworden. Das entsprechende Knochen- und Zahnmaterial wird größtenteils in den Sammlungen des Naturhistorischen Museums in Göteborg (GNM) aufbewahrt, wo es neulich vom Verfasser überprüft und teilweise auch neubestimmt wurde.

Die Robbenfunde der Westküste sind teils als Einzelfunde, teils zusammen mit anderen Organismenresten als Bestandteile von Totengemeinschaften, Thanatocoenosen, angetroffen worden. Die Einzelfunde bestehen meist aus Einzelknochen, doch hat man auch mehr oder weniger zusammenhängende Skelette gefunden. Bei den letztgenannten muß es sich offensichtlich um die in tieferem Wasser niedergesunkenen und am Meeresboden in Ton eingebetteten ganzen Leichen handeln. Die meisten älteren Einzelfunde stammen aus Tonablagerungen und sind dort oft viel besser erhalten worden als die Mehrzahl der jüngeren Funde in anderen Einbettungsmedien. Die meisten Einzelfunde wurden zufällig bei Erdarbeiten entdeckt, nur bei der Schachtung des Sotenkanales in Mittelbohuslän wurden sie systematisch aufgesammelt. Die wichtigsten und häufigsten von den robbenknochenführenden Thanatocoenosen der Westküste sind die, besonders für die ehemaligen Küstengebiete der nördlichsten Landschaften – Bohuslän und Dalsland, charakteristischen Schalenbänke. Den lokal bis zu 12 m Mächtigkeit erreichenden Anhäufungen von subfossilen Muschel- und Schnekkenschalen, Balanidengerüsten und Kalkalgenresten sind in geringerer Anzahl Hartteile anderer Tiergruppen, einschließlich Fisch-, Vogel- und Säugerknochen, beigemengt. In der Regel handelt es sich hier nicht um tote Lokalbiocoenosen, sondern um die durch Meeresströmungen sekundär zusammengeschwemmten Tierreste (Necrocoenosen: Hessland 1943).

Die für die Robbenfunde wichtigsten Schalenbänke liegen in der Umgebung der Stadt Uddevalla in Mittelbohuslän bei Bräcke und Kuröd (Ringström 1928, Odhner 1930). Sie stammen hauptsächlich aus der präborealen oder Vorwärmezeit, wo diese Gegend während der Yoldia-Phase den Hauptsund zwischen dem Skagerrakgebiet und dem nordöstlich belegenen Wänernbecken gebildet hat. Einer späteren postglazialen Hochwärmezeit werden die Funde der Schalenbank der Otterö-Insel in Nordbohuslän zugerechnet (Hessland 1943). In den kalkreichen Ablagerungen der Schalenbänke sind Skeletteile der Wirbeltiere gut konserviert. Durch den Wellengang sind sie jedoch stark abgerollt und ihrer Größe und Form nach ausselektiert worden.

Weit seltener trifft man die Robbenreste in Knochenanhäufungen der kleinen Kesselbildungen des felsigen ehemaligen Meeresbodens. Dieser Thanatocoenosentypus ist im Laufe der Zeit durch Anschwemmung und Einbettung der im Wasser herumtreibenden Leichen und Leichenteile an lokalen Stillwasserstellen entstanden. Statt der Molluskenschalen werden hier Skelettreste von Wirbeltieren zuweilen von Pflanzenresten begleitet (z. B. in dem Knochenkessel von Hjuvik bei Göteborg, wo

[1] Frau Dr. h. c. Erna Mohr zum 70. Geburtstag gewidmet.

man im Jahre 1955 viel Knochenmaterial von Fischen, Vögeln und auch Robben aus der Hochwärmezeit einsammeln konnte).

Bezeichnend für die beiden natürlichen Thanatocoenosetypen der Westküste ist der Umstand, daß man in ihnen Tierresten aus dem ganzen Jahreszyklus begegnet. Gleich wie im rezenten Strandfundmaterial dominieren hier doch die, während der meist kritischen kalten Jahreszeit im größeren Umfange umkommenden, überwinternden Formen und Wintergäste zahlenmäßig über die Sommerbewohner.

Im Gegensatz hierzu bieten die von prähistorischen Menschen zusammengebrachten Tierreste der Kulturschichten und Abfallhaufen ein viel stärker selektiertes Material.

Die bisher älteste Kulturschicht mit Robbenresten ist diejenige der spätmesolithischen Siedlung bei Rottjärnslid (= Rotekärrslid) in Mittelbohuslän (Henrici 1935).

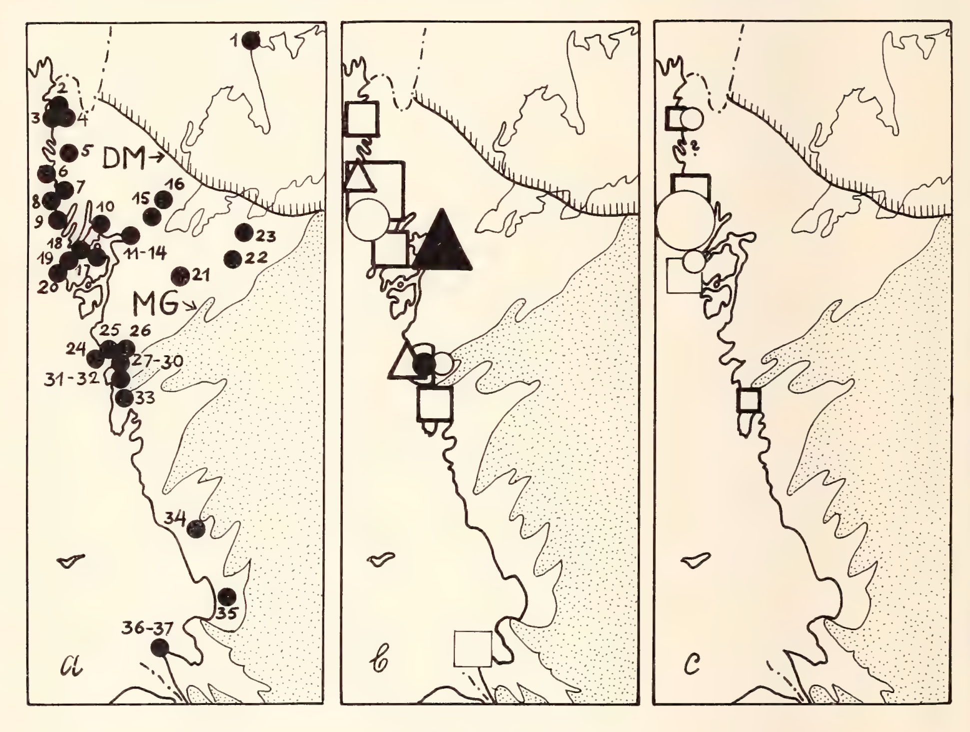


Abb. 1

a. Fundorte der subfossilen Robben an der Westküste Schwedens. 1 = Grums, 2 = Anneröd (unbest. Robbenreste), 3 = Dafter, 4 = Bovallsgården, 5 = Tanum, 6 = Otterö, 7 = Rörvik, 8 = Hörnö, 9 = Sotenkanal, 10 = Skredsvik, 11 = Ramseröd, 12 = Bräcke, 13 = Kuröd, 14 = Porsens, 15 = Hästefjord, 16 = Frändefors, 17 = Svinevik, 18 = Rottjärnslid, 19 = Backa, 20 = Skållehus, 21 = Lagmansered, 22 = Naum, 23 = Sköttorp, 24 = Hjuvik, 25 = Röd, 26 = Bäckebo, 27 = Götaverken, 28 = Skansen Lejonet, 29 = Sahlgrenska, 30 = Skår, 31 = Fässberga, 32 = Mölndal, 33 = Gröninge, 34 = Getinge, 35 = Laholms Ziegelei, 36 = Kullen, 37 = Lahebiahöhle. DM = Endmoränenzug der Jüngeren Dryaszeit. MG = Höchste Marine Grenze.

b. Fundorte der Kegelrobbe, *Halichoerus grypus* Fabr. (3, 6, 7, 9, 11—14, 18, 24, 27—29, 33, 37). Zeichenerklärung: Dreiecke = Funde aus natürlichen Thanatozönosen; Vierecke = Funde aus Kulturschichten; Ringe = Einzelfunde; Halbringe = Skelettfunde; schwarz = spätglaziale und präboreale Funde; fette Kontur = wärmezeitliche Funde; feine Kontur = Funde aus der Nachwärmezeit; kleine Figuren = 1 Fundstück, mittelgroß = 2—10 Fundstücke, groß = über 10 Fundstücke.

c. Fundorte des Seehundes, *Phoca vitulina* L. (3–5, 7, 9, 19, 20, 33). Zeichen wie bei b.

Viel mehr Robbenreste haben die neolithischen Siedlungen der grubenkeramischen Küstenkultur bei Ånnered (Frödin 1906), Dafter (Fredsjö 1963) und Rörvik (Henrici 1936) in Bohuslän an der Skagerrakküste und von Gröninge in Nordhalland am Kattegatt geliefert. Sie stammen alle aus der ersten Hälfte der subborealen oder Spätwärmezeit.

Aus der Bronze- und Eisenzeit sind mir keine Robbenfunde in Kulturschichten bekannt. In den damals mehr landeinwärts belegenen Siedlungen und Grabstätten der Ackerbauer pflegt das Knochenmaterial in der Regel durch die hier überwiegend saure Bodenbeschaffenheit aufgelöst zu sein. Erst aus den Heringfangperioden des Mittelalters haben die Kulturschichten des Skållehauses auf Hermanö-Insel (Pettersson 1953) im Nordteil und der Lahebiahöhle im Süden des Gebietes wieder Robbenreste geliefert.

Die Küstenlinie Westschwedens hat sich in der spätquartären Zeit stark geändert. Ich will nur diejenigen Züge dieses Prozesses kurz erwähnen, die für das Vorkommen der Robbenarten von größerer Bedeutung sind.

In der Übergangszeit zwischen dem Dani- und Gotiglazial hat der Eisrand erst eine beinahe kontinuierliche Eiswand an der Ostküste der Tiefenrinne von Skagerrak und Kattegatt gebildet. Später hat das arktische Meer, landeinwärts dem Eisrand folgend, die nördlichste Hälfte des Gebietes in Bohuslän, Dalsland und Westgötland zum größten Teil überflutet. Der westlichen Tiefenrinne wurde damit östlich eine weite Fläche von Flachseen angeschlossen. Dieses Gotiglaziale Meer hat gleich dem heutigen Weißen Meer nur eine relativ schmale Verbindung mit dem Weltmeer gehabt. Die hier angedeuteten Landschaftsformen und besonders die abseitige Lage zum Weltmeer können vielleicht erklären, warum man in den spätglazialen Meeresablagerungen Westschwedens neben anderen arktischen Robbentieren bisher keine Reste des Walrosses, *Odobaenus rosmarus* (L.), und der Klappmütze, *Cystophora cristata* (Erxl.), angetroffen hat. Diese beiden Arten sind sonst durch ihre bedeutende Größe und massiven Bau des Skelettes besonders ausgezeichnet. Hätten sie in größerer Anzahl damals die Gegend bewohnt, hätte man gerade von ihnen wenigstens einige Fundstücke erwartet. (Die aus den Bacula des Walrosses angefertigten Keulen des neolithischen Depotfundes von Köpinge Myr in Schonen [Sarauw 1925, Mohr 1963] sind offensichtlich als Importware zu bezeichnen.)

Nachdem der Eisrand die Endmoränen der jüngeren Dryaszeit im Südteil des Wänernbeckens verlassen hatte, wurde auch der nördlichste Teil dieses Beckens bis tief in Wärmland hinein überflutet und östlich davon über den sog. Närkesund eine Verbindung mit der Ostsee gebildet. Gleichzeitig mit der Ausbildung der Ostseeverbindung im Osten wurde das Wänernbecken im Westen durch einen ständig anwachsenden riesigen Schärenhof im heutigen Bohuslän gegen das Skagerrak zu mehr und mehr abgeriegelt.

Wahrscheinlich in Verbindung mit der Entstehung der eigentlichen Nordsee samt Eröffnung des Kanales und Doversundes haben sich schon in der präborealen Zeit einige boreale Arten, darunter die Kegelrobbe, bis an die schwedische Westküste ausgebreitet. Sonst haben in den Ablagerungen der Yoldia-Phase die Reste von arktischen Säugerarten (wie des Grönlandwales, Swedenborgwales, Weißwales, der Bartrobbe, der Ringelrobbe, der Sattelrobbe und des Eisbären) dominiert.

Erst in der Früh- und Hochwärmezeit nimmt das westschwedische Meer die im Prinzip bis heute bestehende Form und Funktion eines östlichen Armes der Nordsee an. Seit der atlantischen Zeit vermittelt es die Verbindung mit der Ostsee.

Für die Ablagerungen der Wärmezeit ist eine subfossile Fauna von Wirbeltieren charakteristisch, wo, wie schon erwähnt, die nordatlantischen Fische, Seevögel, Wale und Robben in weit höherem Maße als in der gegenwärtigen Strandfundfauna dieser Gegend vorkommen. Besonders auffallend ist die damalige Häufigkeit von fisch-

fressenden Vögeln. Funde von Baßtölpel (*Morus bassanus* L.), Schwarzschnabelsturmtaucher (*Puffinus puffinus* Brünn.), einer wahrscheinlich dem Bermudasturmvogel (*Pterodroma cahow* Nichols & Mowbray) nahestehenden Form, des Tordalks (*Alca torda* L.), der Trottellumme (*Uria aalge* Pont.) und der Riesenlumme (*Pinguinus impennis* L.) representieren das nordatlantische Verbreitungselement, denen sich der nordatlantisch-arktische Eissturmvogel (*Fulmarus glacialis* L.) und die Dreizehenmöwe (*Rissa tridactyla* L.) wie heute anschließen. Von Waltieren ist neben dem noch heute hier häufigen Schweinswal (*Phocaena phocaena* L.) und Langfinnendelphin (*Lagenorhynchus albirostris* Gray) auch der jetzt sehr seltene Weisseitendelphin (*L. acutus* Gray) durch Reste vertreten. Die Gegend der Westküste muß sich zur Wärmezeit nicht nur durch wärmeres Klima und höheren Salzgehalt des Seewassers, sondern auch durch größeren Fischreichtum (Nybelin 1950) ausgezeichnet haben, um alle diese piscivoren Formen heranlocken und ernähren zu können. Da Reste von flugunfähigen Jungen der obenerwähnten Seevögel fehlen, scheinen diese Arten schon damals Wintergäste (heute sind sie teilweise nur Irrgäste!) gewesen sein. Die Ursache des wärmezeitlichen Fischreichtums kann man höchstwahrscheinlich in einem für die Planktonproduktion günstigen Kontakt zwischen der Einströmung des ozeanischen Salz- und des baltischen Brackwassers suchen. Ein Indizium für den damaligen Fischreichtum der Westküste kann man wohl auch in dem Aufblühen der grubenkeramischen Fischer-Jägerkultur in der jüngeren Steinzeit der Westküste erblicken (Clark 1946).

Mit der Klimaverschlechterung und dem Sinken des Salzgehaltes in der subatlantischen oder Nachwärmezeit scheint ein Rückgang des früheren Fisch-, Vogel- und Robbenreichtums erfolgt zu sein. Auch die Fischerkultur der Westküste ist hier schon seit dem Spätneolithikum erloschen. Nur sporadisch scheinen danach kurzfristige Perioden der erhöhten Zuströmung des ozeanischen Salzwassers mit darauf folgender Fischproduktionssteigerung sporadische statt alljährliche Zuwanderungen von piscivoren Seevögeln, Walen und Robben in größerem Umfang hervorgerufen zu haben. Die Periodizität des Heringfanges an der Westküste läßt sich wenigstens bis in das Mittelalter hinein auf Grund historischer Quellen verfolgen (Andersson 1942).

Fünf Robbenarten haben ihre subfossilen Reste in den Küstenablagerungen Westschwedens hinterlassen: die Bartrobbe, die Sattelrobbe, die Ringelrobbe, die Kegelrobbe und der gemeine Seehund.

Von diesen Arten pflegt noch heute der Seehund sich in geringerer Anzahl im Gebiete selbst fortzupflanzen. Die Kegelrobbe hat es mehr zufällig vor einigen Jahrzehnten getan, tritt gegenwärtig nur als Gast ziemlich selten auf. Die arktischen Arten sind in den letzten zwei Jahrhunderten nur als Irrgäste aufgetreten. Die Ringelrobbe noch am häufigsten, die Sattel- und Bartrobbe (?) nur je einmal (Curry-Lindahl 1955, Fontaine 1959, Haglund 1961).

Alle sieben Funde der Bartrobbe, *Erignathus barbatus* (Erxl.), davon zwei beinahe vollständige Skelette, sind im Nordteil des Gebietes, d. h. in dem vom arktischen spätglazialen Meer und der subarktischen Yoldiasee überfluteten Teil angetroffen worden (Abb. 2 a). Die Bartrobbe ist die einzige Robbenart, die ihre Reste auch nördlich des Endmoränenzuges der jüngeren Dryaszeit im Wänernbecken hinterlassen hat. Ihr Fund bei Grums im Wärmland (Hård af Segerstad 1935) ist wohl keine reine Zufälligkeit. Wir wissen, daß gerade diese Art auch gegenwärtig Flachmeergebiete mit viel Fest- und Packeis bewohnen kann. Daß diese wenig wanderlustige arktische Großrobbe noch zur präborealen Vorwärmezeit im Yoldiameer vorgekommen ist, wird neben dem letzterwähnten Fund auch durch einen neulich von mir in Uddevalla-Material entdeckten Astragalus (GNM 37—7072) dieser Art bewiesen.

Die ebenfalls arktische, aber mehr an Treibeisrand und Freiwasser gebundene Sattelrobbe, *Pagophilus groenlandicus* Erxl., ist von 14 Fundorten bekannt und

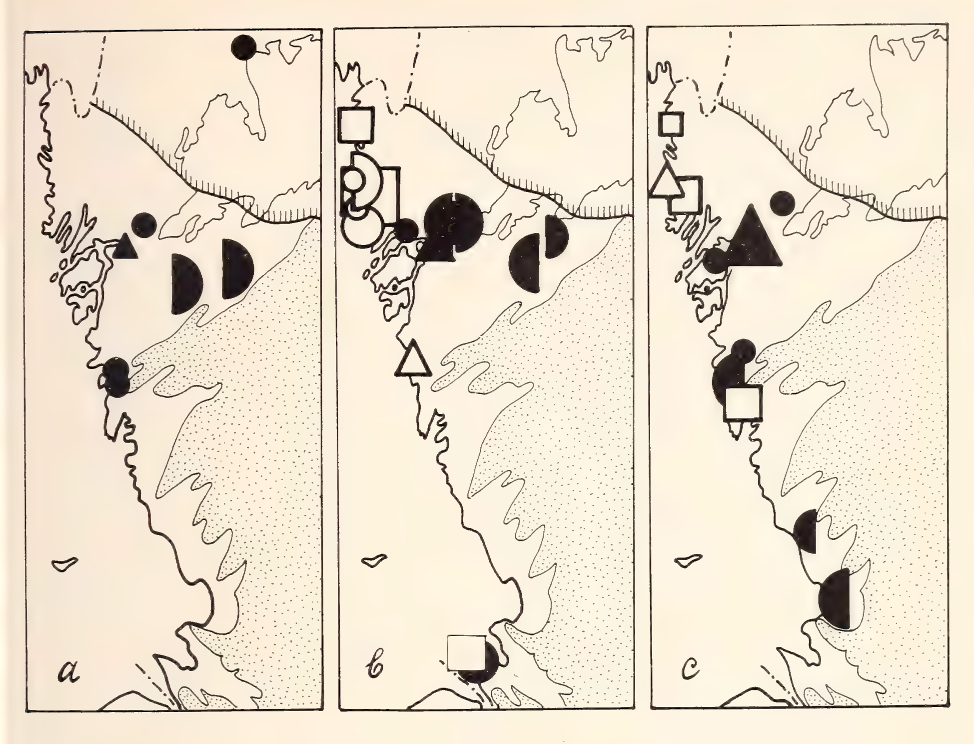


Abb. 2

a. Fundorte der Bartrobbe, *Erignathus barbatus* Fabr. (1, 12, 15, 21, 22, 30, 31). Zeichen wie 1 b.

b. Fundorte der Sattelrobbe, *Pagophilus groenlandicus* Fabr. (3, 6–10, 12, 13, 15, 22, 23, 25, 36, 37).

c. Fundorte der Ringelrobbe, *Phoca hispida* Schreb. (3, 6, 7, 12, 13, 16, 17, 26, 32–35. Ein Skelettfund aus „Südhalland", 1871, nicht eingezeichnet.

hat uns fünf Skelettfunde hinterlassen (Abb. 2 b). Mit Ausnahme des Kullen-Fundes in der Südostecke des Gebietes (Munthe 1901) sind auch hier die übrigen älteren Funde landeinwärts im Nordteil entdeckt worden. Ich möchte hervorheben, daß man bis jetzt keinen Fund dieser pelagischen Robbe nördlich der Endmoränen der jüngeren Dryaszeit im Wänernbecken kennt.

In den früheren Arbeiten wird die zur Yoldiazeit bestandene Seeverbindung der Skagerrakgegend mit der Ostsee über das Wänernbecken und den östlich sich daran anschließenden Närkesund als ein Ausbreitungsweg dieser Robbenart in die Ostsee angenommen (Munthe 1940). Daß diese pelagische Robbe, den nach neueren Untersuchungen (Björsjö 1953) recht schmalen Sund des bohuslänischen Schärenhofes dieser Zeit passieren und sich in dem Flachmeer des Wänernbeckens aufhalten konnte, scheint vom ökologischen Standpunkt aus ziemlich fraglich zu sein. (Einen vor beinahe hundert Jahren beschriebenen Skelettfund an der Ostseeseite des Närkesundes bei Stockholm, der dort angeblich in Glazialton gefunden sein soll [Kinberg 1869], möchte ich seiner geringen Größe nach eher zu den übrigen kleinen subborealen Sattelrobben der Ostsee rechnen).

Daß die Sattelrobbe in der Yoldiazeit wenigstens westlich des eigentlichen Wänernbeckens vorgekommen ist, zeigen uns ihre Reste in den Schalenbänken bei Uddevalla. Die Rolle der Sattelrobbe in diesem Material hat man früher doch stark überschätzt.

Die meisten der in den Sammlungen (GNM) als „*Phoca groenlandica*" etikettierten Fundstücke aus Bräcke und Kuröd haben sich beim Überprüfen als stark abgerollte *hispida*-Knochen erwiesen. Ich finde dort nur drei sicher zur Sattelrobbe bestimmbare Fundstücke gegenüber 57 der Ringelrobbe, 15 der Kegelrobbe und 1 der Bartrobbe.

Ihrer Größe nach scheinen sich die spätglazialen und präborealen Sattelrobben der schwedischen Westküste nicht bemerkenswert von den rezenten Eismeerrobben zu unterscheiden.

Im Gegensatz zur Bartrobbe hat die Sattelrobbe die Gegend der Westküste nach der Yoldiazeit nicht gänzlich verlassen. Sie hat hier einen anderen Höhepunkt ihres Vorkommens sogar in der postglazialen Spätwärmezeit gehabt.

Aus der Hochwärmezeit ist das Fundmaterial der Sattelrobbe auffallend gering. Diese Art scheint damals so selten gewesen zu sein, daß sie keine Reste in den Kulturschichten der mesolithischen Jäger zurückgelassen hat. In der spätmesolithischen Siedlung bei Rottjärnslid hat man nur Reste der Kegelrobbe angetroffen, und auch in dem neulich bearbeiteten Knochenmaterial der Segebro-Siedlung am Öresund habe ich bis jetzt nur die Kegelrobbe vorgefunden. Ich möchte diesbezüglich hervorheben, daß auch Pira (1926) bei der Untersuchung des steinzeitlichen Materiales von Stora Karlsö bei Gotland in der Ostsee in den untersten Kulturschichten nur die Kegelrobbe und Ringelrobbe und erst in den oberen die Sattelrobbe angetroffen hat.

Aus dem Material der Westküste in der atlantischen Zeit hat Hessland (1943) ein Schläfenbein dieser Art aus der Schalenbank von Otterö angegeben. Aus den Tonablagerungen dieser Insel hat man einen Skelettfund der Sattelrobbe im Göteburger Museum (GNM 35—6622). Dieser kann doch schon der subborealen Zeit zugehört haben.

Gerade in subborealer Zeit erreicht das Vorkommen der Sattelrobbe, wie schon erwähnt, ihr postglaziales Maximum. Die Sattelrobbe muß damals in wirklich großen Scharen vorgekommen sein, weil sie der Anzahl ihrer Reste nach hier eines der wichtigsten Jagdobjekte für die neolithischen Küstenbewohner der grubenkeramischen Kultur gewesen ist. In der Kulturschicht der Rörvik-Siedlung hat man 85 Fundstücke als Skeletteile der Sattelrobbe angesehen, in Dafter 10.

Sowohl alte wie junge Tiere sind von Grubenkeramikern erbeutet worden. Keiner der jugendlichen Knochen läßt sich doch von neugeborenen Robbenjungen herleiten. Eine lokale Fortpflanzung ist damit nicht zu beweisen und läßt sich auch aus fortpflanzungsbiologischen Gründen hier kaum annehmen. Es muß sich bei diesen spätwärmezeitlichen Funden offensichtlich nur um die Reste der periodisch, ihrer Menge nach wohl alljährlich, aus den nördlich gelegenen Wurfplätzen nach der Fortpflanzungszeit hierher zugewanderten Scharen der Sattelrobbe handeln.

Die Frage woher sie gekommen sind, läßt sich am lokalen Fundmaterial nicht beantworten.

Man hat für diese so südlich aufgetretenen arktischen Sattelrobben der Wärmezeit bald das Eismeer (Winge 1904), bald den nördlicheren Teil der Ostsee (Ekman 1922) als Fortpflanzungsraum angenommen. Diese wanderlustige Art, die in der Gegenwart alljährliche Wanderungen bis 4000 km oder mehr durchführen soll, kann sowohl von der einen wie von der anderen erwähnten Gegend an die Westküste zugewandert sein, ohne daß man diese Leistung für diese Art als etwas Außerordentliches anzusehen braucht.

Ob von den beiden Alternativen die östliche (Zuwanderung aus der Ostsee) wirklich in Frage kommen kann, wird davon abhängen, ob man berechtigt ist, mit einem besonderen, damals nur in der Ostsee sich fortpflanzenden Stamm zu rechnen (Holmquist 1912). Eine endgültige Antwort können diesbezüglich nur konkrete Funde von neugeborenen Sattelrobben bieten. Bis jetzt scheinen solche Funde nicht vorzuliegen (Salmi 1963).

Daß die Sattelrobbe gerade in der subborealen Zeit ihr Maximum des Vorkommens an der Westküste Schwedens und in der Ostsee (Salmi 1963) erreicht hat, kann vielleicht klimatisch bedingt gewesen sein. Durch den kontinentalen Charakter des Klimas dieser Zeit, wo die Sommer wohl wärmer, aber die Winter als kälter anzunehmen sind, konnte die Treibeisgrenze damals südlicher als jetzt liegen, wodurch sich der Wanderungsweg nach der Westküste und weiter nach Osten zu kürzer als jetzt gestaltete.

Die Hauptursache dieser Zuwanderung kann höchstwahrscheinlich der schon erwähnte Fischreichtum des Gebietes in der Wärmezeit gewesen sein. Das auf den ersten Blick so paradoxale südliche Vorkommen dieser arktischen Robbe gerade in einer Wärmezeit kann mit der oben erwähnten Zuwanderung anderer nordatlantischer und nordatlantisch-arktischer Piscivoren verglichen und als eine Teilerscheinung eines für die Wärmezeit charakteristischen Ereignisses aufgefaßt werden. Vielleicht gilt das auch in bezug auf die Ostsee. Der von Holmquist (1912) im Knochenmaterial von Visby beschriebene Fall des Vorkommens vom B a ß t ö l p e l (*Morus bassanus* L.), einem der meist charakteristischen Begleiter der Heringsschwärme im nordatlantischen Raum, bietet diesbezüglich großes Interesse.

Auf die nähere Zusammenhörigkeit der Sattelrobben der subborealen Zeit von der Westküste mit den ihnen synchronen Artgenossen der Ostsee, scheint mir eine den beiden gemeinsame Eigenschaft, ihre auffallende geringe Größe, hinzuweisen. Z. B. variiert die Mastoidbreite bei den mir zugänglich gewesenen rezenten Sattelrobben (Grönland, Jan Mayen und Spitzbergen) von 32 bis 44 mm, bei 13 subfossilen Schläfenbeinen aus Rörvik reicht sie von 31,3 mm nur bis 37,9 mm! Dieselbe geringe Größe trifft man bei den subfossilen Röhrenknochen. Auf Grund des fragmentären Zustandes ist die Größe der meisten Fundstücke nur durch direkten Vergleich mit rezenten Knochen erfaßbar. Die wenigen intakten Knochen aus Rörvik zeigen folgende Maximallänge: Humeri — 104,6, 109 und 110,2 mm; Femora — 86, 88 und 91 mm. Die subfossilen Knochen sind in der Regel kleiner, auch dann, wenn sie ihrer Knochenform nach von den beinahe als senil zu bezeichnenden Individuen abzuleiten sind. Daß diese geringe Körpergröße der subfossilen Funde aus der Wärmezeit auf die Sexualdifferenz zurückgeht, finde ich wenig wahrscheinlich. Hätten denn die neolithischen Jäger von den erwachsenen Sattelrobben nur Weibchen erbeutet, oder sollten denn nur diese damals so weit südlich abwandern?

Diese geringe Größe hat man bei den Ostsee-Sattelrobben als eine Degenerationserscheinung eines arktischen Reliktbestandes aufgefaßt (Ekman 1922). Man könnte ebensogut die geringe Körpergröße der Tiere in der Ostsee sowohl wie an der Westküste als einen Fall der Klimaregel betrachten. Wenn die Zuwanderungshypothese wirklich zutrifft, müssen diese Robben eine längere Zeit in einem wärmeren Klima verbracht haben als dies mit den Sattelrobben des Eismeeres und den ihnen in der Größe ähnlichen subfossilen Robben aus den arktischen und subarktischen Ablagerungen Westschwedens der Fall gewesen ist.

Sehr interessant ist diesbezüglich die Tatsache, daß man bei den nachwärmezeitlichen Sattelrobben der Ostsee keine auffallende Verzwergung mehr bemerken kann. Gegenüber der früher allgemeinen Auffassung, daß die Sattelrobbe in der Ostsee mit der Litorinaperiode endgültig ausgestorben oder ausgerottet sei, hat man in letzteren Zeiten Funde dieser Art in Kulturschichten der älteren Eisenzeit auf Ösel (Lepiksaar 1940) und Bornholm (Möhl 1957) beschrieben. Vielleicht sind diese Robben schon damals nur sporadische Irr- oder Invasionsgäste gewesen.

Auch an der Westküste ist der Verfasser auf offensichtlich späte Phocidenreste gestoßen, die am besten mit entsprechenden Skeletteilen der Sattelrobbe übereinstimmen. Es handelt sich um einige Phalangen aus der Kulturschicht der Lahebiahöhle auf Kullaberg in der Nähe der Mündung des Öresundes. Die Fundschicht stammt höchstwahrscheinlich aus der mittelalterlichen Heringsfangperiode und enthält u. a. auch Reste des

Baßtölpels und Schwarzschnabelsturmtauchers (!). Alle drei Arten scheinen auf eine zeitweilige Rekapitulation der wärmezeitlichen Umstände zu deuten.

Das subfossile Vorkommen der arktisch-baltischen Ringelrobbe, *Phoca hispida* Schreber, ist dem Vorkommen der Sattelrobbe im großen und ganzen recht ähnlich. Man kennt sie von 13 Fundorten, wovon auch 3 Skelettfunde vorliegen (Abb. 2 c). Die ältesten, spätglazialen und präborealen Funde gibt es auch für diese Art nur südlich der Endmoränen der jüngeren Dryaszeit. Im Gegensatz zur Sattelrobbe hat man drei Funde der Ringelrobbe auch in den arktisch-subarktischen Tonschichten von Halland angetroffen (GNM 7186, 36–6913, Reichsmus. Stockholm „aus Südhalland"). Vielleicht ist letzterer Umstand von der mehr litoralen Lebensweise dieser Art abzuleiten. Besonders reichlich ist die Ringelrobbe in den präborealen Schalenbänken der Uddevalla-Gegend vertreten, wovon, wie schon erwähnt, bis jetzt 57 Fundstücke mit der Mindestzahl von 21 Individuen im GNM vorliegen. Leider sind in dem stark abgerollten Material dieser Schalenbänke nur die widerstandskräftigsten Reste der älteren Tiere erhalten. Die Fortpflanzung der Ringelrobbe, wenigstens bis in die Yoldiazeit, an der schwedischen Westküste ist doch ohne direkten Beweis sehr wahrscheinlich. Die Ringelrobbe hat gleich der Sattelrobbe auch in der eigentlichen Wärmezeit ihre Reste hinterlassen. 2 Humeri liegen aus der atlantischen Schalenbank in Otterö vor (Paläont. Inst. Uppsala). 7 Fundstücke aus den Kulturschichten in Rörvik, 2 in Gröninge und 1 in Dafter zeigen, daß auch diese Art von den neolithischen Robbenjägern der grubenkeramischen Kultur gejagt wurde. Die wärmezeitlichen Funde haben höchstwahrscheinlich wie bei der Sattelrobbe aus den aus ernährungsökologischen Gründen hierher zugewanderten Individuen bestanden. Daß die Ringelrobbe gegenüber der Sattel- und Kegelrobbe in den Abfallhaufen viel weniger Reste hinterlassen hat, kann teilweise von der mehr solitären Lebensweise dieser Art abhängen und braucht uns nicht direkt die wirkliche Häufigkeit dieser Art anzuzeigen.

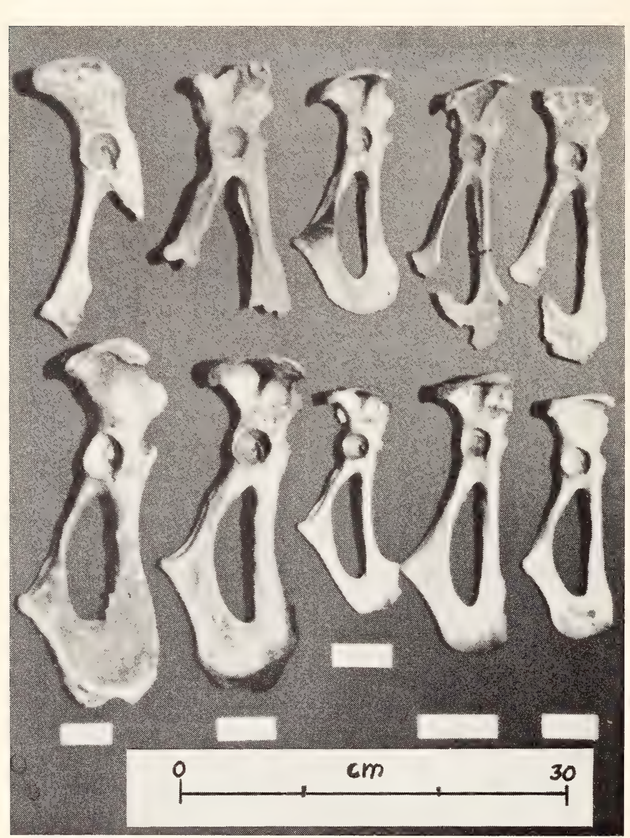


Abb. 3. Ossa coxae dext. von den in Westschweden subfossil angetroffenen Robbenarten. Obere Reihe, von links — Bartrobbe aus Lagmansered (NMG 4713), Kegelrobbe aus Sahlgrenska (NMG 7414), Ringelrobbe aus Mölndal (NMG 6290), Sattelrobbe aus Otterö (NMG 36–6622), Seehund aus dem Sotenkanal (NMG 33–5885). Untere Reihe — entsprechende Knochen der rezenten Tiere (NMG). (Aufn.: Björn Wennerberg).

Die Größenvariation der subfossilen Knochen der Ringelrobbe ist erheblich (die Länge der Humeri im Uddevalla-Material schwankt von 106 bis 87 mm, bei GNM 6290 aus dem „Eismeerton" in Mölndal reicht sie bis 112 mm), aber mit Hinsicht auf die gleiche Erscheinung bei den rezenten Tieren, lassen sie im Gegensatz zu der Sattelrobbe keine lokalen oder stratigraphischen Sonderzüge hervortreten.

Aus der Nachwärmezeit liegen bisher keine subfossilen Funde der Ringelrobbe vor.

Alle Funde der Kegelrobbe, *Halichoerus grypus* (Fabricius), liegen im Vergleich mit den vorher besprochenen Funden der arktischen Arten viel näher der gegenwärtigen Küste zu (Abb. 1 b). Im Nordteil dringen sie nur bis in die Gegend der präborealen Bohussunde vor; im Wänernbecken findet man keinen mehr. Schon diese Tatsache zeigt, daß diese boreale Art viel später als die drei ersten Robbenarten in das Gebiet eingewandert sein muß. Dies hat sie doch schon in der Vorwärmezeit getan, wie das aus der relativen Häufigkeit ihrer Reste in dem präborealen (bis frühborealen) Material der Uddevalla-Schalenbänke hervorgeht. (Ein Fund von Göteborg, GNM 7414, ist nach dem ihm anheftenden Lehm pollenanalytisch sogar in die spätglaziale Zeit, „jüngerer Dryas oder vielleicht Alleröd", datiert worden. Ein so frühes Auftreten scheint mir doch wenig wahrscheinlich zu sein und bedarf mehr Beweismaterials als es bisher vorliegt).

Wie zu erwarten, erreicht die Kegelrobbe ihr Culmen des Vorkommens in der atlantischen Hochwärmezeit. In dem Knochenkessel von Hjuvik und in der Kulturschicht der spätmesolithischen Siedlung in Rottjärnslid ist die Kegelrobbe die einzig vorkommende, in der Schalenbank von Otterö die vorherrschende Robbenart. Sie ist mit vielen Fundstücken auch in den Abfallhaufen der neolithischen Jäger in Rörvik, Dafter und Gröninge gut vertreten, und das gleiche gilt für ihr natürliches Vorkommen im Sotenkanalmaterial der Nachwärmezeit. Ungeachtet ihrer Körpergröße hat die Kegelrobbe dort doch nur halb so viel Reste hinterlassen wie Phoca vitulina (7 gegen 14).

Aus der atlantischen Otterö-Schalenbank und aus der subborealen Kulturschicht in Dafter liegen Fundstücke der Kegelrobbe vor, die ihrer relativen Größe nach von auffallend starken Männchen dieser Art herstammen müssen.

Von allen subfossil angetroffenen Robbenarten muß man den sog. gemeinen Seehund, *Phoca vitulina* L., an der Westküste Schwedens die seltenste nennen. Alle Fundorte ihrer Reste sind in der unmittelbaren Nähe der gegenwärtigen Küste belegen (Abb. 1 c). Demzufolge scheint sie die spätest eingewanderte Art zu sein. Vorherrschend ist sie nur in dem späten (meistenteils subatlantischen) Material des Sotenkanales. Die frühesten Funde für diese Art (der nach Nathorst, 1894, zu dieser Art gezählte Fund aus dem „Eismeerton" bei Tanum ist mir nicht zugänglich gewesen) hat man in geringer Zahl und schwerbestimmbarer Form in den Kulturschichten der neolithischen Küstenkultur der Grubenkeramiker in Rörvik, Dafter und Gröninge angetroffen. Die Seltenheit der Reste in diesen Abfallhaufen kann freilich teilweise von dem mehr zerstreuten Auftreten dieser Art abhängen. Ein Großschlachten, wie das bei den Wanderscharen der Sattelrobbe oder bei den Massenversammlungen an Haarwechsel- und Ruhestellen der Kegelrobbe möglich ist, läßt sich hier nicht durchführen. Merkwürdiger ist jedoch das Fehlen ihrer Reste in den natürlichen Thanatocoenosen der Hoch- und Vorwärmezeit. Vielleicht hat sich diese Art an der felsigen Küste Westschwedens niemals so zahlreich wie an den Flachstränden südlich davon aufgehalten.

Zusammenfassung

Die zeitliche und räumliche Verteilung der subfossilen Robbenfunde an der Westküste Schwedens werden auf Grund einer neuen Überprüfung des Fundmaterials besprochen.

Summary

The stratigraphy and distribution of subfossial Phocidae on the Western Coast of Sweden are discussed on the base of a new revision of museum collections.

Literatur

Andersson, K. A. (1942): Fiskar och fiske i Norden; Stockholm. — Björsjö, N. (1953): Bohussunden och den senglaciala landhöjningen; Göteborgs K. Vetensk.- och Vitterh.-Samhälles Handl., sjätte följden, Ser. B., Bd. 6, N: o 8. — Clark, J. G. (1946): Seal-Hunting in the Stone Age of North-Western Europe; Proc. Preh. Soc. 1946, N. S., Vol. XII, No. 2. — Curry-Lindahl, K. (1955): Djuren i färg; Stockholm. — Ekman, S. (1922): Djurvärldens utbredningshistoria på Skandinaviska halvön; Stockholm. — Fontaine, V. (1959): Sälar vid Västkusten; Natur i Bohuslän, Uppsala. — Fredsjö, Å. (1963): En stenåldersboplats vid Dafter i Skee socken; Bohusläns Hembygds Förbunds Årskrift 1963. — Frödin, O. (1906): En svensk kjökkenmödding; Ymer 1906. — Haglund, B. (1961): Säl; Stockholm. — Henrici, P. (1935): Benfynd från boplatsen på Rotekärrslid; Göteborgs och Bohusläns Fornminnesför. Tidskr. 1935. — Henrici, P. (1936): Benfynd från boplatsen vid Rörvik; Göteborgs och Bohusläns Fornminnesför. Tidskr. 1936. — Hessland, I. (1943): Marine Schalenablagerungen Nord-Bohusläns; Bull. of Geol. Inst. Uppsala, Vol. XXXI. — Holmquist, O. (1912): Tierknochen aus den steinzeitlichen Wohnplätzen in Visby und Hemmor sowie aus einem öländischen Ganggrabe; K. vetensk. Akad. Handl. 48, n:r 1. — Jägerskiöld, L. A.: Berättelse rörande Göteborgs Musei Zoologiska avdelning; Göteborgs Musei Årstryck 1921, 1926–27, 1932–1934, 1936. — Kinberg, J. G. H. (1869): Om arktiska Phocaceer funna uti mellersta Sveriges glaciallera; K. Vetensk. Akad. Förhandl. 1869. — Lepiksaar, J. (1940): Grööni hüljesest, *Phoca groenlandica* Erxl., Läänemeres, tema uue leiu puhul pronksiaegsest asulast Asvas, Saaremaal; Eesti Loodus 1940 : 2. — Lepiksaar, J. (1959): Fossilfynd av stormfåglar (Procellariiformes) från Sveriges Västkust; Zoologisk Revy 1958, nr. 4. — Mohr, E. (1963): Os penis und Os clitoridis der Pinnipedia; Zeitschr. f. Säugetierk., Bd. 28 (1963), H. 1. — Munthe, H. (1901): Om faunan i Västgötaslättens Yoldialera mellan Skara-Herrljunga och Vänern; Geol. Fören. Förhandl., Bd. 23, H. 2. — Munthe, H. (1902): Om nya däggdjursfynd i Sveriges kvartär. 1. Storsäl *(Phoca barbata* O. F. Müller) från Yoldialera, Naums socken, Västergötland; Geol. Fören. Förhandl. Bd. 24, H. 1. — Munthe, H. (1940): Om Nordens, främst Baltikums, senkvartära utveckling och stenåldersbebyggelse; K. Sv. Vetensk. Akad. Handl., Ser. III, Bd. 19, No: 1. — Möhl, U. (1957): Zoologisk Gennemgang af Knoglematerialet fra Jernalderbopladserne Dalshöj og Sorte Muld, Bornholm; Nationalmuseets Skrifter, Större Beretninger II. — Nathorst, A. G. (1894): Sveriges Geologi, Stockholm. — Nybelin, O.: Göteborgs Musei Zoologiska avdelning; Göteborgs Musei Årstryck 1938, 1941, 1942, 1944, 1945, 1950, 1952, 1958. — Nybelin, O. (1938): Forntida djur från det nutida Göteborg; Tidskr. för Göteborgs stads tjänstemän nr. 10. — Nybelin, O. (1946): Forntida djur från det nutida Västergötland, Lidköping. — Nybelin, O. (1950): Långa och långefiske i det forntida Bohuslän; Göteborgs Musei Årstryck 1949 och 1950. — Odhner, N. (1930): Skalbankarna vid Uddevalla; Naturens Liv. H. 10–11, Stockholm. — Pettersson, J. (1953): Den svenska Skagerakkustens fiskebebyggelse; Lund. — Pira, A. (1926): On Bone Deposits in the Cave "Stora Förvar" on the Isle of Stora Karlsö; Acta Zoologica 7. — Ringström, T. J. (1928): Vertebratfynd i finiglaciala skalbankar vid Uddevalla; Göteborgs K. Vetensk.- och Vitterh.-Samhälles Handl. Iv, Bd. 33. — Salmi, M. (1963): Drei subfossile Sattelrobben aus Ostbottnien; Arch. Soc. Zool. Bot. Fennicae "Vanamo" 18 : 2. — Sarauw, G. (1925): Walroßpenisknochen als vorzeitliches Gerät; Studien zur vorgesch. Archäologie, Leipzig. — Hård af Segerstad, F. (1935): Pflanzengeographische Studien im nordwestl. Teil d. Eichenregion Schwedens; Ark. f. Botanik 27 : 1. — Wiman, C. & Hessland, I. (1942): On the garefowl, *Alca impennis* L., and the sternum of birds; Nov. Acta Reg. Soc. Sci. Uppsaliensis (4), 13 (2). — Winge, H. (1904): Om jordfundne Pattedyr fra Danmark; Vid. Meddel. fra den Naturhist. Foren. i Kjöbenhavn for 1904. —

Anschrift des Verfassers: Mag. zool. Johannes Lepiksaar, Naturhistoriska Museet, Göteborg 11, Schweden

Herkunft und Entwicklung der südamerikanischen Säugetierfauna[1,2]

Von Erich Thenius

Eingang des Ms. 30. 1. 1964

Einleitung

Die rezente südamerikanische Säugetierfauna hat durch ihre charakteristische Zusammensetzung seit jeher die Tiergeographen interessiert, ist doch die neotropische Region eines der kennzeichnendsten Faunengebiete überhaupt. Um die Zusammensetzung der Fauna verstehen zu können, ist die Kenntnis des geschichtlichen Werdens notwendig. Dieses Werden kann jedoch aus der gegenwärtigen Fauna bzw. der Verbreitung der einzelnen Arten allein nicht rekonstruiert werden. Dazu sind Fossilfunde erforderlich. Erst diese lassen, sofern sie stratigraphisch sicher eingestuft sind, durch ihr verschiedenzeitliches Auftreten Schlußfolgerungen über die wechselnde Zusammensetzung der Fauna im Laufe der Zeit zu. Sind überdies die stammesgeschichtlichen Zusammenhänge bekannt, so können — sofern die Fossilfunde dazu ausreichen — auch Aussagen über die Geschichte der einzelnen Faunengruppen gemacht werden. Aber erst in Verbindung mit der Kenntnis des paläogeographischen Werdeganges des Kontinentes kann schließlich die Herkunft der einzelnen Faunenelemente bzw. ganzer Gruppen richtig beurteilt werden.

Wie in der folgenden Übersicht gezeigt werden soll, ist die rezente Säugetierfauna Südamerikas das Ergebnis eines langen, recht abwechslungsreichen historischen Prozesses und hat erst vor wenigen Jahrtausenden ihr gegenwärtiges Gepräge erhalten.

Fossilfunde sind aus den eiszeitlichen und tertiären Ablagerungen Südamerikas seit langem bekannt. Freilich ist der südamerikanische Kontinent paläontologisch noch lange nicht so gut durchforscht wie etwa die USA oder Europa, sind doch große Teile des Kontinentes von Urwäldern bedeckt, in denen etwaige Fossilfunde nur durch Zufall auffindbar sind, ganz abgesehen davon, daß in Urwaldgebieten keine Fossilisationsbedingungen gegeben sind und dies bei annähernd gleichen klimatischen Voraussetzungen auch für die Tertiärzeit angenommen werden kann. Dennoch liegen reichere fossile Säugetierfaunen nicht nur aus der Pampa vor, sondern auch aus Brasilien, Peru, Ekuador und Kolumbien. Um die Ausgrabung und Erforschung der südamerikanischen Fossillagerstätten bzw. die Bearbeitung des Fossilmaterials haben sich u. a. die Gebrüder C. & F. Ameghino, A. Bravard, H. Burmeister, A. Cabrera, G. Cuvier, A. Gaudry, P. Gervais, R. Hoffstetter, L. & L. J. Kraglievich, F. B. Loomis, R. Lydekker, R. Owen, B. Patterson, C. de Paula Couto, O. A. Reig, E. S. Riggs, S. Roth, C. Rovereto, C. Rusconi, W. B. Scott, J. Sefve, G. G. Simpson, J. W. Sinclair, F. Spillmann, R. A. Stirton, H. Winge und A. E. Wood verdient

[1] Dr. h. c. Erna Mohr zum 70. Geburtstag gewidmet.

[2] Erweiterte Fassung eines am 30. Oktober 1962 vor der 36. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde in Tübingen gehaltenen Vortrages. — Es sind nur die Landsäugetiere mit Ausnahme der Chiropteren berücksichtigt.

gemacht. Zusammenfassende Übersichten über die Abfolge der südamerikanischen Säugetierfaunen finden sich bei SCOTT (1937), SIMPSON (1950) und PAULA COUTO (1952e).

Bemerkungen zur Paläogeographie Südamerikas im Kaenozoikum

Bevor wir uns mit der Übersicht der Säugetierfaunen in chronologischer Reihenfolge befassen wollen, noch einige Bemerkungen zur paläogeographischen Situation im Kaenozoikum bzw. zur Kreidezeit. Die paläogeographischen Verhältnisse im Paläozoikum und im älteren Mesozoikum (Trias und Jura) sind für die Beurteilung der südamerikanischen Säugetierfauna ohne Belang, so daß sie hier unberücksichtigt bleiben können. In diesem Zusammenhang ist ferner der einstige Küstenverlauf im einzelnen und die sonstige paläogeographische Situation Südamerikas von untergeordneter Bedeutung, weshalb auch diese Einzelheiten vernachlässigt werden können. Auch auf die faunistisch nicht gänzlich bedeutungslose Hebung der Anden während des Kaenozoikums soll hier nicht eingegangen werden. Viel wichtiger sind jedoch etwaige Landverbindungen zu benachbarten Festlandsgebieten, die einen Faunenaustausch bzw. das Einwandern von Landsäugetieren ermöglichten und wie sie verschiedentlich von Tiergeographen gefordert werden.

Die rezente südamerikanische Säugetierfauna spricht jedenfalls für eine lange Isolation. Dies wird durch die geologisch-paläontologischen Befunde bestätigt, indem Meeresfaunen von der pazifischen (S-Kolumbien, Kalifornien) und atlantisch-karibischen Küste (Venezuela, Atlantikküste der USA) für eine fast die ganze Tertiärzeit hindurch andauernde direkte Meeresverbindung sprechen (NYGREN, 1950; WEEKS, 1948; WOODRING, 1954). Diese Befunde wurden nicht zuletzt durch die mikropaläontologische Erforschung weiter Gebiete des nordwestlichen Südamerika möglich, die im Zuge der erdölgeologischen Erschließung erfolgte. Die sog. Bolivar-Synklinale, die im Zusammenhang mit intensiver gebirgsbildender Tätigkeit am Ende der Kreidezeit bzw. anfangs des Tertiärs entstand, erstreckte sich vom heutigen Golf von Guayaquil (Ekuador) im Süden bis zum Golf von Uraba (Kolumbien) in der karibischen See. Sie erreichte ihre maximale Ausdehnung im jüngeren Oligozän, um im jüngeren Miozän durch einen neuerlichen gebirgsbildenden Zyklus schließlich zu verlanden. Daß jedoch eine Faunenbarriere für Landsäugetiere zwischen Süd- und Nordamerika noch im älteren Pliozän wirksam war, zeigen Säugetierfaunen Zentral- und Südamerikas, indem erstere nur nordamerikanische Elemente enthält (OLSON & MC GREW, 1941). Erst im jüngsten Pliozän kam es wieder zur Bildung einer Landbrücke, über die ein richtiger Faunenaustausch terrestrischer Formen möglich war.

Eine derartige Landverbindung über Zentralamerika nach Nordamerika mußte auch im frühesten Tertiär bzw. im ausgehenden Mesozoikum bestanden haben. Das heißt, der südamerikanische Kontinent war fast die gesamte Tertiärzeit hindurch, also annähernd 60 Millionen Jahre, von Zentral- und Nordamerika isoliert.

Landfeste Verbindungen mit Afrika bzw. der Antarktis und Australien, wie sie auf Grund verschiedener, angeblich gemeinsamer Faunenelemente angenommen worden waren, sind für das Kaenozoikum nicht nachweisbar. Es soll damit nicht die Möglichkeit einer Kontinentaldrift ausgeschlossen werden, wie sie von A. WEGENER ausgesprochen wurde. Im Kaenozoikum war jedenfalls keine Landverbindung mit Afrika vorhanden. Die von verschiedenen Autoren angenommenen faunistischen Beziehungen zu Afrika und Australien haben sich durch neuere Untersuchungen als irrig erwiesen. So sind die für Südamerika charakteristischen Pyrotheria nicht mit den Proboscidea, die Notoungulaten weder mit den Hyracoidea noch mit den Catarrhina verwandt. Die Dasypodiden haben sich parallel zu den Pholidota, die caviomorphen Nagetiere parallel zu den altweltlichen Hystricomorpha entwickelt (WOOD, 1955;

Wood & Patterson, 1959). *Necrolestes* aus dem Miozän ist kein Chrysochloride, sondern ein spezialisierter Borhyaenide, also ein Beuteltier (Patterson, 1958), *Palaeothentoides* aus dem südwestafrikanischen Miozän kein Verwandter von *Palaeothentes* (= Marsupialia) aus Südamerika, sondern ein Insektenfresser (Macroscelidide; Butler & Hopwood, 1957).

Die tertiären Raubbeutler Südamerikas (Borhyaenidae oder Sparassodonta) sind mit den australischen Dasyuriden nicht direkt verwandt, sondern haben sich unabhängig von diesen aus beutelrattenartigen Formen entwickelt.

Mit diesen Feststellungen sind zahlreiche, aber noch nicht alle tiergeographischen Probleme gelöst. Ergänzend sei festgehalten, daß die Einhufer des südamerikanischen Miozäns (z. B. *Thoatherium)* keine Equiden sind, sondern dem ausgestorbenen Huftierstamm der Litopterna angehören. Die unter dem Namen *Notohippus* und *Stilhippus* beschriebenen Huftiere sind Notoungulaten, was auch für die Gattung *Progaleopithecus* gilt.

Kriterien zur Bestimmung der Herkunft

Die Beurteilung der Herkunft bzw. des Entstehungsgebietes einer Gruppe von Lebewesen kann nach verschiedenen Gesichtspunkten erfolgen. Man kann von der gegenwärtigen Verbreitung ausgehen und das Areal der größten taxonomischen Differenzierung als wahrscheinliches Ursprungsgebiet ansehen. Diese Möglichkeit besteht jedoch nur bei noch in Evolution befindlichen Einheiten und ist durchaus nicht zuverlässig. So können Wanderungen bzw. klimatische Änderungen zu einer Verschiebung des einstigen Verbreitungsgebietes führen, ganz abgesehen davon, daß dadurch die Beurteilung reliktartig bzw. disjunkt verbreiteter Formen schwierig bzw. unmöglich ist. Es sei hier nur auf das Beispiel der Tapire verwiesen, die gegenwärtig auf Südostasien, Zentral- und Südamerika beschränkt sind. Aber auch die Herkunft der Nabelschweine oder der Baumstachler (Erethizontidae) läßt sich auf Grund ihrer jetzigen Verbreitung nicht oder zumindest nicht eindeutig beurteilen.

Wir wollen daher auch hierfür die — freilich nicht für alle Gruppen gegebenen — Fossilbefunde auswerten, die für die Beurteilung des Entstehungsgebietes und damit der Herkunft wertvolle Dienste leisten können. Freilich sind auch hier verschiedene Fehlerquellen zu berücksichtigen, die nicht allein durch das Fehlen von Fossilresten gegeben, sondern auch in der taxonomischen bzw. phylogenetischen Beurteilung begründet sind. So kann das vermeintliche Ursprungsgebiet durch geologisch ältere Fossilfunde von Vorläufern ebenso eine Korrektur erfahren, wie es die wechselnde Beurteilung stammesgeschichtlicher Beziehungen vermag. So wurden, um nur ein Beispiel zu erwähnen, seinerzeit die altweltlichen, dreizehigen Hipparionen als Stammformen der Einhufer (Gattung *Equus)* angesehen, während diese gegenwärtig auf nordamerikanische Equiden der *Pliohippus*-Gruppe zurückgeführt werden.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen müssen daher auch die folgenden Zeilen verstanden sein. Allerdings lassen die bisherigen Fossilfunde erwarten, daß grundsätzliche Änderungen der Ansichten über Herkunft und Entwicklung der Säugetierfauna Südamerikas nicht eintreten werden. Um nun zu einem Verständnis der gegenwärtigen südamerikanischen Säugetierfauna zu gelangen, sei eine kurze Übersicht der verschiedenen kaenozoischen Säugetierfaunen gegeben.

Die südamerikanischen Säugetierfaunen im Tertiär und Quartär

Die stratigraphische Einstufung der südamerikanischen Säugetierfaunen und ihre Parallelisierung mit zentral- und nordamerikanischen Faunen hat in den letzten Jahren dank neuer Untersuchungen wesentliche Fortschritte gemacht. Da an dieser Stelle nicht

weiter auf Einzelheiten eingegangen werden kann, sei auf die zusammenfassende Darstellung von Thenius (1959) verwiesen, in der die tertiären Säugetierfaunen und ihre altersmäßige Einstufung bzw. Parallelisierung ausführlich diskutiert werden.

Die geologisch ältesten Säugetierfaunen Südamerikas stammen aus dem jüngeren Paleozän und sind aus Argentinien (Rio-Chico-Formation) und Brasilien (Itaborai) bekannt (Paula Couto, 1952–1954; Simpson, 1948; Thenius, 1959). Sie setzen sich aus Marsupialia (Didelphidae, Caenolestidae, Polydolopidae und Borhyaenidae *[Eobrasilia]*, Xenarthra (Dasypodidae mit *„Utaëtus"*), Condylarthra (Didolodontidae [= „Bunolitopterna"] und Hyopsodontidae), Notoungulata (Henricosbornidae, Oldfieldthomasiidae, Archaeohyracidae und Isotemnidae), Litopterna (Proterotheriidae

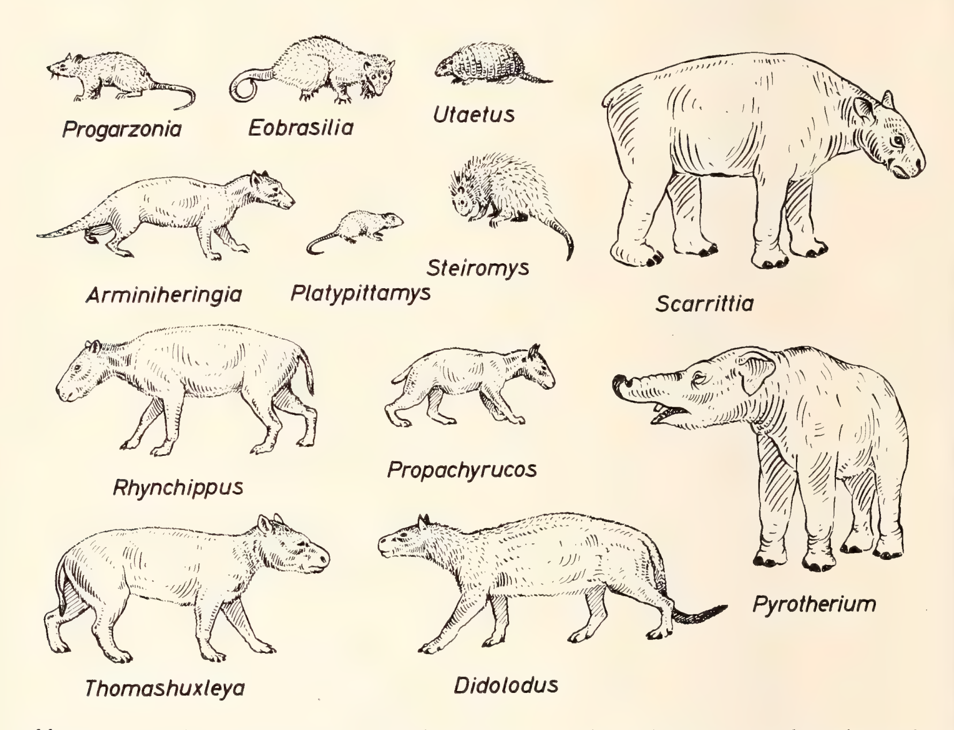


Abb. 1. Kennzeichnende Säugetiere des Alttertiärs von Südamerika. Mit Ausnahme der caviomorphen Nagetiere *(Platypittamys, Steiromys)*, die nicht aus praeoligozänen Ablagerungen nachgewiesen sind, durchwegs Vertreter von bereits im Paleozän bzw. Alteozän heimischen Stämmen: Marsupialia *(Progarzonia, Eobrasilia, Arminiheringia)*, Xenarthra *(Utaëtus)*, Notoungulata *(Scarrittia, Rhynchippus, Propachyrucos, Thomashuxleya)*, Condylarthra *(Didolodus)* und Pyrotheria *(Pyrotherium)*. Die erst im Jungoligozän nachgewiesenen Primaten sind nicht berücksichtigt. Rekonstruktionen in Anlehnung an W. B. Scott und G. G. Simpson; nur annähernd im gleichen Größenverhältnis dargestellt.

und Macraucheniidae), Astrapotheria (Trigonostylopsidae) und Xenungulata *(Carodnia)* zusammen. Es handelt sich um die erste und älteste Faunenimmigration, die nach Simpson (1950) Südamerika von Nordamerika her über Zentralamerika im ältesten Tertiär (? Altpaleozän) erreicht hat. Diese Annahme wird durch Säugetierfaunen aus dem nordamerikanischen Paleozän bestätigt, die primitive Beuteltiere (Didelphidae: *Alphadon;* s. Clemens, 1961), Palaeanodonten (als Ausgangsformen der Xenarthra), Condylarthren, Notoungulaten und Pantodonten enthalten. Letztere sind wahrscheinlich die Ausgangsformen der südamerikanischen Xenungulaten.

Eozäne Säugetierfaunen sind nicht nur aus Argentinien (Casamayorense und Mustersense), sondern auch aus Peru und Kolumbien bekannt geworden. Es sind sämtliche der bereits aus dem Paleozän nachgewiesenen Säugetierordnungen vorhanden. Unter den Beutlern sind Didelphiden, Caroloameghiniden, Caenolestiden *(Progarzonia)*, Polydolopiden und Borhyaeniden *(Arminiheringia)* durch zahlreiche endemische Gattungen vertreten, was auch für die zum Teil mit neuen Familien nachgewiesenen Ungulaten (Condylarthra; Notoungulata mit Notohippidae und Hegetotheriidae; Litopterna) gilt. Erstmalig sind unter den Xenarthren Angehörige der Gravigraden („Riesen"faultiere: Megalonychidae und Orophodontidae = gepanzerte Gravigrada; Hoffstetter, 1954) und „Riesen"gürteltiere (Glyptodontidae) nachgewiesen. Astrapotheria *(Albertogaudrya)* und Pyrotheria *(Carolozittelia)* sind selten, Xenungulata nicht bekannt.

In den oligozänen Säugetierfaunen, die wiederum aus Argentinien (Deseadense mit der *Pyrotherium*-Fauna und Colhuehuapiense mit der *Colpodon*-Fauna) und Kolumbien beschrieben wurden, erscheinen erstmalig die Rodentia mit verschiedenen Familien (Octodontidae, Erethizontidae *[Steiromys]*, Chinchillidae, Echimyidae, Cephalomyidae und Eocardiidae) und die Primaten *(Dolichocebus;* Kraglievich, 1951).

Die seinerzeit auf Primaten bezogenen Säugetierreste des Colhuehuapiense (z. B. *„Homunculites" pristinus = Abderites pristinus)* sind Beuteltiere. Weiter sind durch das Auftreten von Mylodontiden (Riesenfaultiere) und Peltephiliden (gehörnte Gürteltiere) unter den Xenarthra, Homalodotheriiden, Mesotheriiden und Toxodontiden unter den Huftieren (Notoungulata), jenes der Groeberiiden unter den Beutlern sowie das Fehlen verschiedener eozäner Huftierfamilien (Notostylopidae, Henricosbornidae, Oldfieldthomasiidae, Archaeopithecidae) weitere Unterschiede gegenüber den eozänen Faunen gegeben, die nicht allein durch die Weiterentwicklung der endemischen Gruppen erklärt werden kann, sondern nach Simpson (1950) die Annahme einer zweiten Fauneneinwanderung in Form sog. „island-hoppers" notwendig macht.

Diese Annahme wird für die Nagetiere durch die neuesten Untersuchungen der geologisch ältesten Rodentia Südamerikas (z. B. *Platypittamys* des Deseadense) bzw. der alttertiären Paramyiden Nordamerikas gestützt (Wood & Patterson, 1959), indem erstere nahe Beziehungen zu letzteren aufweisen. Unter den Paramyiden steht die Gattung *Reithroparamys* des nordamerikanischen Mitteleozäns den primitiven Caviomorphen sehr nahe, so daß deren spätere (? jungeozäne) Einwanderung über Inselketten in das schon isolierte Südamerika recht wahrscheinlich ist. Damit ist schon angedeutet, daß die Ähnlichkeit gewisser südamerikanischer Nager mit den altweltlichen Hystricomorphen (Hystricidae, Thryonomyidae und Petromyidae) auf Parallelentwicklung beruht. Weiter erscheint die Annahme einer richtigen Landbrücke, wie sie etwa für die Einwanderung von Ungulaten und Proboscidiern vorhanden sein muß, für die Nagetiere nicht erforderlich.

Nicht ganz so gesichert erscheint die spätere Einwanderung der Primaten, die erstmalig aus dem Trelewense, einem Äquivalent des Colhuehuapiense (= Jungoligozän), belegt sind. Als Waldbewohner ist es durchaus nicht ausgeschlossen, daß ihre Einwanderung bereits im Paleozän erfolgte und ihre Fossilreste bisher aus paleozänen und eozänen Ablagerungen noch nicht nachgewiesen sind. Andererseits spricht das Vorkommen von (als Stammformen in Betracht kommenden) Halbaffen (Omomyidae) im nordamerikanischen Eozän genauso gut für ein späteres Einwandern in Südamerika als im Paleozän (vgl. Gazin, 1958). Es müssen daher weitere Fossilfunde abgewartet werden, um diese Frage endgültig beantworten zu können. Sicher ist immerhin, daß die Platyrrhina, zu denen die geologisch ältesten südamerikanischen Primaten zweifellos gehören, sich seit dem Alttertiär unabhängig von den altweltlichen Catarrhina entwickelt haben. Die geologisch ältesten Platyrrhina verhalten sich wohl in zahlrei-

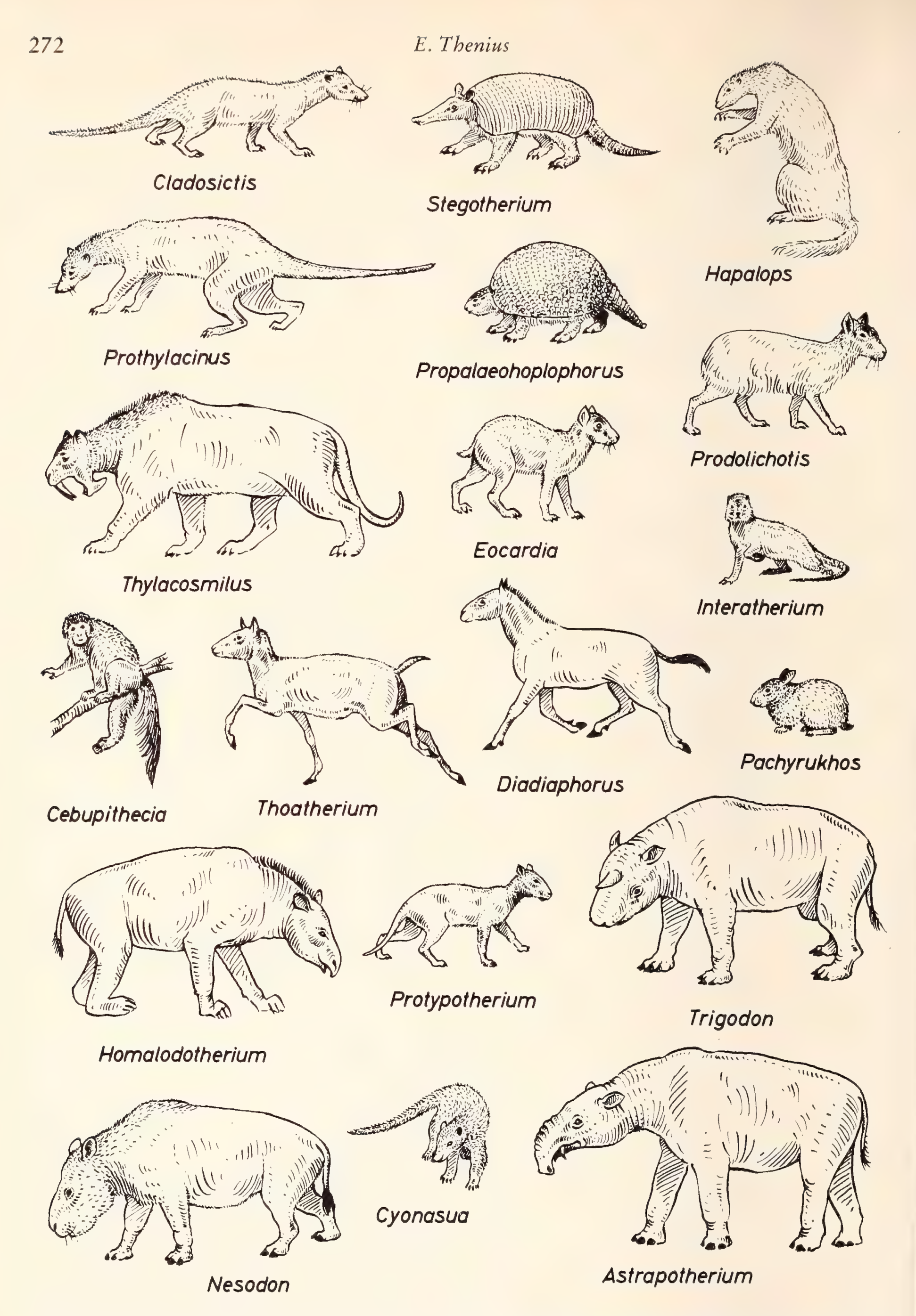


Abb. 2. Kennzeichnende Säugetiere des Jungtertiärs von Südamerika. Außer den Procyoniden *(Cyonasua)*, die als einzige Carnivoren bereits im Mio-Pliozän nachgewiesen sind, nur Angehörige von bereits im Alttertiär heimischen Stämmen umfassend: Marsupialia *(Cladosictis, Prothylacinus, Thylacosmilus)*, Xenarthra *(Stegotherium, Propalaeohoplophorus, Hapalops)*, Rodentia *(Eocardia, Prodolichotis)*, Primates *(Cebupithecia)*, Litopterna *(Thoatherium, Diadiaphorus)*, Notoungulata *(Interatherium, Pachyrukhos, Homalodotherium, Protypotherium, Trigodon, Nesodon)* und Astrapotheria *(Astrapotherium)*. Rekonstruktionen in Anlehnung an C. de Paula Couto und W. B. Scott; nur annähernd im gleichen Größenverhältnis.

chen Merkmalen primitiver als die gleichzeitig lebenden altweltlichen Primaten bzw. sind in verschiedener Hinsicht anders spezialisiert.

Jungtertiäre Säugetierfaunen sind aus Argentinien, Uruguay und Kolumbien beschrieben worden, während Einzelfunde aus verschiedenen südamerikanischen Staaten vorliegen. Die Faunen setzen sich aus Angehörigen der bereits für das Alttertiär als charakteristisch angeführten Gruppen zusammen, unterscheiden sich jedoch in der artlichen und generischen Zusammensetzung. Neu sind — wenn wir von der jüngstpliozänen Säugetierfauna absehen — lediglich Angehörige der Procyoniden, die erstmalig im älteren Pliozän (? jüngeres Miozän) durch Nasenbären *(Cyonasua)* nachgewiesen werden konnten (Kraglievich & Reig, 1954).

Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen von Condylarthren (Didolodontidae: *Megadolodus*). Die im Paleozän und Eozän weit verbreiteten Condylarthren sind nämlich sonst überall bereits im Oligozän ausgestorben. Unter den Litopternen sind pferdeähnliche Arten als dreizehige Formen und als Einhufer (Proterotheriidae: *Diadiaphorus, Thoatherium)* sowie im Habitus an Cameliden erinnernde Typen (Macraucheniidae) vorhanden. Die sehr artenreichen Notoungulaten erreichten ihre größte Formenfülle, während die Pyrotherien verschwunden sind. Die Astrapotherien sind durch *Astrapotherium* und *Xenastrapotherium,* die Primaten durch primitive Ceboidea (z. B. *Homunculus, Cebupithecia*) nachgewiesen.

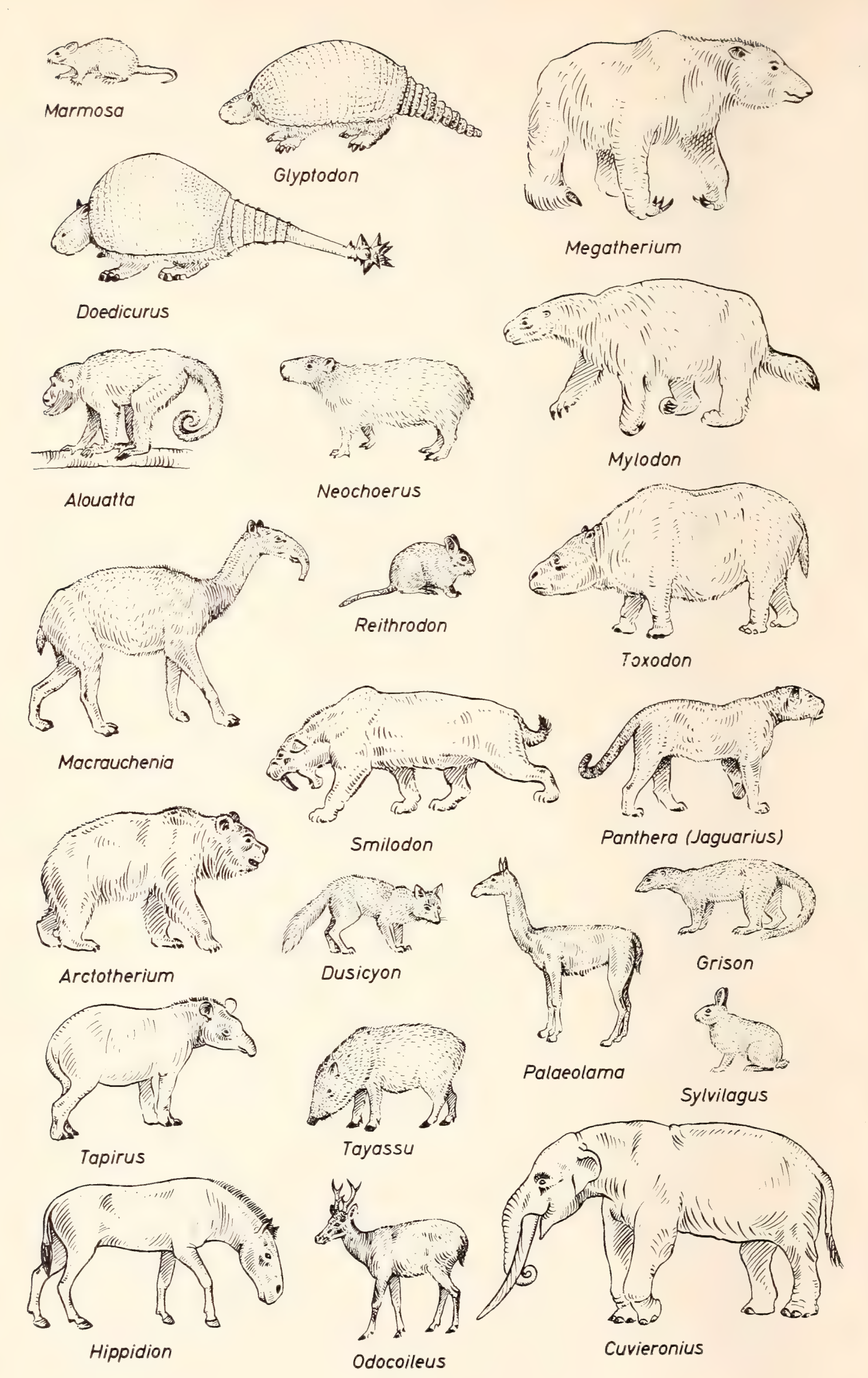
Die Xenarthren sind nunmehr auch durch Myrmecophagiden *(Promyrmecophaga)* vertreten. Die Gravigraden (z. B. *Hapalops, Planops, Nematherium)* und Glyptodonten *(Palaeohoplophorus, Cochlops)* zählen zu den kennzeichnendsten Elementen, sind jedoch (noch) nicht als Riesenformen entwickelt. Peltephiliden sind noch nachgewiesen *(Peltephilus),* die Orophodontiden hingegen verschwunden.

Die Rodentia sind zahlreich, besonders die Eocardiidae (z. B. *Eocardia),* Verwandte der Caviiden. Caviiden (z. B. *Prodolichotis*), Hydrochoeriden, Dinomyiden und Abrocomiden treten erstmalig auf. Von den Beutlern sind Borhyaeniden (z. B. *Cladosictis, Prothylacinus, Borhyaena, Thylacosmilus* und *Necrolestes),* Didelphiden *(Microbiotherium)* und Caenolestiden *(Garzonia, Palaeothentes, Abderites)* zu erwähnen.

So setzt sich die jungtertiäre Säugetierfauna Südamerikas mit Ausnahme der Procyoniden aus fortentwickelten autochthonen Elementen zusammen. Simpson (1950) nimmt auch für die Procyoniden eine Einwanderung über Inselketten ähnlich den Rodentiern und Primaten an (vgl. auch S. 277 über das Vorkommen von Xenarthren im nordamerikanischen Altpliozän). Procyoniden sind aus dem Miozän Nordamerikas bekannt, so daß diese Annahme durchaus wahrscheinlich ist, wenn auch die unmittelbaren Ausgangsformen der südamerikanischen Procyoniden noch unbekannt sind. Unterstützt wird diese Ansicht durch parasitologische Befunde (s. Vanzolini & Guinaraes, 1955), denen zufolge die Procyoniden im Gegensatz zu den übrigen Carnivoren zur älteren[3] Faunenschicht gehören. Voraussetzung für die Verwendbarkeit der parasitologischen Befunde ist allerdings die Annahme, daß die Anopluren erst mitteltertiären Ursprunges sind.

Die jüngstpliozänen bzw. pleistozänen Säugetierfaunen Südamerikas, die aus ganz Südamerika beschrieben wurden, sind durch einen grundsätzlichen Wandel von den älteren Faunen verschieden. Dieser ist durch das Auftreten zahlreicher allochthoner Elemente bedingt, die nur über eine Landbrücke von Nord- bzw. Zentralamerika nach Südamerika gelangt sein können. Es ist dies die zweite große Immigrationswelle, die Artiodactyla mit den Dicotyliden (= Tayassuidae), Cameliden und Cerviden, die Perissodactyla mit den Tapiriden und Equiden, die Proboscidea mit den Mastodonten, die Carnivora mit den Ursiden (Arctotherien), Caniden *(Dusi-*

[3] Vanzolini & Guinares unterscheiden unter der rezenten südamerikanischen Säugetierfauna nur zwei Faunenschichten. Die ältere umfaßt die Marsupialia, Xenarthra, Caviomorpha, Platyrrhina und Procyonidae.


Marmosa
Glyptodon
Megatherium
Doedicurus
Alouatta
Neochoerus
Mylodon
Reithrodon
Toxodon
Macrauchenia
Smilodon
Panthera (Jaguarius)
Arctotherium
Dusicyon
Grison
Palaeolama
Sylvilagus
Tapirus
Tayassu
Hippidion
Odocoileus
Cuvieronius

cyon), Musteliden und Feliden (einschließlich Machairodontiden: *Smilodon),* die sciuromorphen und myomorphen Rodentia sowie die Lagomorpha nach Südamerika brachte.

Von den endemischen Säugetierordnungen sind die Marsupialia, Xenarthra, Notoungulata und Litopterna sowie die Platyrrhina und die Caviomorpha nachgewiesen. Die Condylarthra und Astrapotheria sind längst ausgestorben, die Borhyaeniden fast völlig verschwunden. Gegenüber den jungtertiären endemischen Elementen sind die pleistozänen stark verschieden bzw. wesentlich artenärmer. Unter den Xenarthren sind die Gravigraden und die Glyptodonten nunmehr durch Riesenformen *(Megatherium, Nothrotherium, Mylodon, Eremotherium, Glossotherium; Glyptodon, Doedicurus),* die Notoungulaten und Litopternen nur mehr durch wenige Gattungen (z. B. *Toxodon, Paedotherium, Macrauchenia)* vertreten.

Interessant ist, daß von den übrigen nordamerikanischen Säugetierstämmen die Boviden und Antilocapriden Südamerika nicht erreicht haben.[4] Die über Zentralamerika führende Landbrücke kann daher ähnlich wie die Beringbrücke zwischen Ostasien und Nordamerika als Filterbrücke bezeichnet werden. Während die oben angeführten Säugetiergruppen nach Südamerika einwanderten, drangen im Pleistozän die Didelphiden, Dasypodiden, Megalonychiden, Mylodontiden, Glyptodontiden, Erethizontiden, Hydrochoeriden, Dolichotiden und Cebiden in Zentral- und Nordamerika ein, wo sie jedoch seither vereinzelt oder gänzlich wieder ausstarben (Megalonychidae, Mylodontidae, Glyptodontidae, Hydrochoeridae). Wieweit einzelne Rückwanderer unter den allochthonen Elementen vorhanden sind (? *Dicotyles = Tayassu),* ist naturgemäß schwer zu sagen.

Die Einwanderung nordamerikanischer Säugetiere nach Südamerika erfolgte durchaus nicht gleichzeitig, wie auch gegenwärtig das Vordringen südamerikanischer Elemente nach bzw. in Nordamerika noch nicht abgeschlossen ist (z. B. *Didelphis).*

Aber auch von den allochthonen Säugetierstämmen sind seither verschiedene in Südamerika ausgestorben. Die durch verschiedene Arten bis in die argentinische Pampa vorgedrungenen und endemisch gewordenen Equiden *(Hippidion, Onohippidium* und *Amerhippus)* sind ebenso verschwunden wie die Mastodonten. Sie starben zusammen mit den Riesenfaultieren und Riesengürteltieren in Süd- bzw. Nordamerika spätestens im frühen Holozän (ca. 10 000 bis 8000 vor Chr. Geb.) aus, wie die neuesten Befunde durch die Radiokarbonmethode ergeben haben (Hester, 1960).[5] Bemerkenswert erscheint, daß die erst im Pleistozän nach Südamerika gelangten Cameliden und Tapiriden seither in Nordamerika ausgestorben sind. Auch die Säbelzahnkatzen (Machairodontiden mit *Smilodon)* starben bereits mit dem Ende des Pleistozäns aus, während die letzten Borhyaeniden bereits mit dem Chapadmalalense verschwinden.

[4] Ausschließlich ökologische Faktoren schienen nicht ausschlaggebend gewesen zu sein, da sonst die Einwanderung von Cameliden und Equiden in Südamerika bzw. von Riesenfaultieren und Riesengürteltieren in Nordamerika nicht erfolgt wäre. Die erst kürzlich von Camacho & de Porta (1960) als *Colombibos atactodontus* beschriebenen Reste dürften sich — nach der Abbildung — auf ein Hausrindmilchgebiß beziehen.

[5] Auf den Antillen sind die Gravigraden *(Paulocnus)* allerdings erst in historischer Zeit ausgestorben (Hooijer, 1963).

Abb. 3. Charakteristische eiszeitliche Säugetiere Südamerikas. Von den „autochthonen" Stämmen sind nur mehr Vertreter der Marsupialia (z. B. *Marmosa*), Xenarthra (z. B. *Glyptodon, Doedicurus, Megatherium, Mylodon),* Primates (z. B. *Alouatta),* Caviomorpha (z. B. *Neochoerus),* Notoungulata (z. B. *Toxodon)* und Litopterna (z. B. *Macrauchenia)* vorhanden. Die Angehörigen der restlichen Stämme sind erst im jüngsten Tertiär bzw. während des Pleistozäns von Nordamerika nach Südamerika gelangt: Rodentia (z. B. *Reithrodon),* Carnivora (z. B. *Smilodon, Panthera, Arctotherium, Dusicyon, Grison),* Lagomorpha (z. B. *Sylvilagus),* Artiodactyla (z. B. *Palaeolama, Tayassu, Odocoileus),* Perissodactyla (z. B. *Tapirus, Hippidion)* und Proboscidea (z. B. *Cuvieronius).* Rekonstruktionen in Anlehnung an C. de Paula Couto, W. B. Scott und G. G. Simpson; nur annähernd im gleichen Größenverhältnis dargestellt.

Somit war die eiszeitliche Säugetierfauna Südamerikas in ihrer Zusammensetzung wesentlich von der gegenwärtigen verschieden. Fehlen dieser doch nicht nur die Raubbeutler, Riesenfaultiere, Riesengürteltiere, Notoungulaten und Litopternen als autochthone Elemente, sondern auch die Säbelzahnkatzen, Einhufer und Mastodonten unter den allochthonen Stämmen.

Die rezente Säugetierfauna Südamerikas ist also das Ergebnis einer recht wechselvollen Geschichte, die durch die von mehreren, zeitlich verschiedenen Fauneninvasionen beeinflußte Evolution endemischer Stämme gekennzeichnet ist. Die Marsupialia, Xenarthra, Caviomorpha und Platyrrhina sind autochthone, die nicht-caviomorphen Rodentia, Carnivora, Lagomorpha, Artiodactyla und Perissodactyla sind allochthone Stämme, die jedoch verschiedentlich endemische Formen ausbildeten. Die Insectivora sind mit *Cryptotis* (= Soricide) erst im Holozän nach Südamerika gelangt (Simpson, 1950) und über die Chiroptera erlauben die spärlichen Fossilfunde keine näheren Angaben, weshalb sie hier nicht weiter berücksichtigt werden.

Nach dieser kurzen Übersicht über die verschiedenartigen Faunen des Tertiärs und Pleistozäns wollen wir die stammesgeschichtliche Entwicklung der einzelnen Säugetierordnungen in systematischer Reihenfolge in den Grundzügen besprechen, soweit dies die Fossilfunde zulassen.

Die stammesgeschichtliche Entwicklung der südamerikanischen Säuger

Folgende Säugetierordnungen sind aus dem Kaenozoikum Südamerikas nachgewiesen: Marsupialia, Insectivora, Chiroptera, Xenarthra, Rodentia, Lagomorpha, Carnivora, Artiodactyla, Perissodactyla, Condylarthra, Notoungulata, Litopterna, Astrapotheria, Pyrotheria, Xenungulata, Proboscidea und Primates.

Unter den bereits im ältesten Tertiär in Südamerika heimischen Marsupialia sind drei Stämme (Didelphoidae, Caenolestoidea und Borhyaenoidea) zu unterscheiden, die sich von beutelrattenartigen Formen ableiten lassen und die eine bemerkenswerte ökologische Vielfalt entwickelten. Es sind omnivore (Didelphidae), insectivore (Caenolestidae), carnivore (Borhyaenidae), herbivore (Groeberiidae) und frugivore (Caroloameghinidae) Formen unter ihnen. Während die Borhyaeniden infolge des Fehlens von Carnivoren richtige marder-, hunde-, hyänen- und katzenartige Typen hervorbringen, unter denen die pliozäne Beutelsäbelzahnkatze *(Thylacosmilus atrox)* eine der bemerkenswertesten Konvergenzerscheinungen zu den echten Säbelzahnkatzen (Machairodontidae) darstellt, vertreten die Polydolopiden die Multituberculata, die Groeberiiden mit typisch nagezahnartigem Vordergebiß die Rodentia bzw. Tillodontia.

Wie schon oben erwähnt, sind die südamerikanischen Raubbeutler nicht näher mit den australischen Dasyuriden verwandt. Es handelt sich um eine Parallelentwicklung, die zweifellos in Zusammenhang mit dem Fehlen echter Raubtiere steht, was letztlich auch für die australischen Raubbeutler gilt. Durch das Vorhandensein echter Huftiere waren die „Planstellen" dieser Formen bereits besetzt, weshalb die südamerikanischen Beutler nicht jene Formenfülle entwickelten, die für die australische Beutlerfauna so charakteristisch ist.

Die Beutelratten *(Didelphis, Marmosa* etc.), die seit dem Bestehen der Landbrücke nach Mittel- und Nordamerika gelangten, sind ebenso wie die Opossumratten (Caenolestidae), die gegenwärtig in drei Gattungen aus Südamerika nachgewiesen sind, „lebende Fossilien". Durch den Nachweis richtiger Didelphiinae (Reig, 1952) neben den seit langem bekannten Microbiotheriinae im südamerikanischen Tertiär erscheint das Problem der Herkunft von *Didelphis* in Nordamerika geklärt. *Didelphis* ist kein

autochthones Element der nordamerikanischen Fauna, sondern aus Südamerika eingewandert. Die einst auch in Nordamerika heimischen Didelphiinae starben dort im Miozän aus.

Die Insectivora sind nur durch die erst in geologisch jüngster Zeit nach Südamerika gelangte Soricidengattung *Cryptotis* vertreten.

Die seit dem Paleozän in Südamerika heimischen Xenarthra lassen ebenfalls mehrere Stämme unterscheiden, von denen jener der Dasypodiden der geologisch älteste ist. In Nordamerika verhältnismäßig rasch verschwunden, entwickeln sich die Nachkommen dieser Palaeanodonten, denen ein knöcherner Panzer fehlt und deren Gebiß noch weniger reduziert war, in Südamerika zu den recht formenreichen Xenarthra, die gegenwärtig allerdings ihren stammesgeschichtlichen Höhepunkt längst hinter sich haben. Während die Dasypodiden einen beweglichen Panzer besitzen und mit Ausnahme weniger Formen, die rein insectivor bzw. mehr minder necrophag (z. B. Peltephilidae) sind, in ihrer Ernährungsweise sich recht indifferent verhalten, sind die Myrmecophagiden, die erstmals im Miozän erscheinen, jedoch sicher älter sind, ausschließlich Ameisen- und Termitenfresser. Demgegenüber sind die Riesenfaultiere (Gravigraden), die Riesengürteltiere (Glyptodontidae) und die Baumfaultiere (Bradypodidae) herbivore Xenarthra. Dies ist in Anbetracht des bereits bei den Ausgangsformen mehr minder reduzierten Gebisses bemerkenswert. Die alttertiären Orophodontiden verdienen als gepanzerte Gravigraden besonders Erwähnung. Ist doch die Frage, ob sämtliche Gravigraden ursprünglich gepanzert waren, noch nicht endgültig gelöst. Unter den Gravigraden lassen sich mehrere Stammlinien unterscheiden, die im Pleistozän zu den bereits seit dem Jahre 1789 bekannten Riesenfaultieren führten (z. B. *Megatherium americanum* aus dem Pampaslöß Argentiniens). Solche Riesenfaultiere, die auch nach Nordamerika gelangten, waren noch Zeitgenossen des Menschen. Die seinerzeitige Annahme, daß diese Xenarthren als Haustiere gehalten wurden *(Mylodon domesticus)* trifft jedoch nicht zu.

Was den Zeitpunkt der Einwanderung von Gravigraden (Megalonychidae) nach Nordamerika betrifft, so scheint dieser Kontinent von einzelnen Formen bereits im mittleren Pliozän erreicht worden zu sein, wie spärliche Einzelfunde aus Oregon (USA)[6] vermuten lassen (Stock, 1925; Downs, 1956). Da auch die Besiedlung der Antillen durch Gravigraden um diese Zeit erfolgte (Simpson, 1956), so erscheint die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, daß einzelne Gravigraden auch auf diesem Wege (über Inselketten) Nordamerika erreicht haben, um so mehr als die pliozäne Fauna von Honduras keine südamerikanischen Elemente enthält. Auch caviomorphe Nager haben die Antilleninseln bereits während des Tertiärs von Südamerika aus erreicht.

Auch die Glyptodonten entwickelten im Pleistozän Riesenformen *(Glyptodon, Doedicurus* etc.). Sie waren mit einem starren Knochenpanzer und einer am Ende charakteristisch verdickten, beweglichen Schwanzröhre versehen. Die Myrmecophagiden scheinen sich erst in geologisch jüngster Zeit zu Baumformen *(Tamandua, Cyclopes)* entwickelt zu haben. Die angeführten Gattungen sind zweifellos sekundär arboricol, wie vor allem der Bau der Extremitäten erkennen läßt. Über die Vorgeschichte der Baumfaultiere lassen uns jedoch die Fossilfunde gänzlich im Stich. Wann diese hochspezialisierten Xenarthra entstanden und von welchen Formen sie abzuleiten sind, darüber lassen sich derzeit nur Vermutungen äußern. Zweifellos sind ihre Ahnen jedoch unter herbivoren tertiärzeitlichen Xenarthren zu suchen.

Unter den Rodentia kommt den Caviomorpha eine besondere Rolle zu, sind sie doch für Südamerika charakteristisch. Wie bereits angeführt, lassen sich die Caviomorphen von eozänen Paramyiden Nordamerikas ableiten. Unter den erstmals im

[6] Die von Sinclair (1906) beschriebene Megalonychiden-Phalange (= *Sinclairia* Ameghino) stammt nach Stock (1925) nicht aus dem Miozän (Mascall), sondern aus der Rattlesnake-Formation.

älteren Oligozän nachgewiesenen Caviomorphen lassen sich zwei Hauptgruppen unterscheiden. Die bereits frühzeitig abgespaltenen Erethizontiden (z. B. *Steiromys),* die im Quartär von Südamerika aus, sich bis nach Kanada und Alaska verbreitet haben und die übrigen Caviomorpha. Die Baumstachler sind keineswegs mit den altweltlichen Hystricomorpha näher verwandt, wie von verschiedenen Autoren angenommen wird (Landry, 1957) und auch nicht wie diese von den alttertiären Theridomyiden abzuleiten (Schaub, 1953). Die Ähnlichkeiten der Erethizontiden mit den Hystriciden sind lediglich Konvergenzerscheinungen (Wood, 1950).

Die übrigen Caviomorpha haben von trugrattenartigen Formen ihren Ausgang genommen, die mit *Platypittamys* bereits aus dem älteren Oligozän nachgewiesen sind. Während der Tertiärzeit haben sich nicht nur die verschieden rattenähnlichen Formen (Capromyidae, Abrocomyidae, Echimyidae) entwickelt, sondern auch die Chinchilliden, die einst artenreichen Dinomyiden (s. Fields, 1957) und die Heptaxodontiden, die Dasyproctiden, Cuniculiden und die cavioiden Nager (i. e. S.), deren zentrale Gruppe die Eocardiiden des Jungtertiärs bildeten. Von diesen lassen sich nicht nur die Caviiden, sondern auch die z. T. hochspezialisierten Hydrochoeriden (*Neochoerus* etc.) ableiten, die gegenwärtig die größten Nager stellen. Daß Hydrochoeriden im Pleistozän nach Nordamerika gelangten, dort jedoch wieder ausstarben, wurde bereits angeführt. Aber auch die Dasyproctiden haben Zentralamerika erreicht. Unter den Heptaxodontiden kam es im Pliozän zu richtigen Riesenformen *(Eumegamys),* mit nahezu Flußpferdgröße (vgl. Simpson, 1930). In Anbetracht des einstigen Vorkommens und der Artenfülle der Dinomyiden ist die rezente Pakarana *(Dinomys branickii)* von Kolumbien bis Bolivien als Reliktform zu bezeichnen. Was die geographische Verbreitung der Caviiden betrifft, so war diese, vor allem während des Pleistozäns, einem mehrfachen Wechsel unterworfen, der eine exakte Rekonstruktion des Verbreitungsbildes im einzelnen praktisch unmöglich macht. Während des Pleistozäns kam es jedenfalls zu beachtlichen Verschiebungen von Urwald- und Savannen- bzw. Steppengebieten.

Unter den nichtcaviomorphen Rodentiern, die erst mit der großen Fauneninvasion im Plio/Pleistozän nach Südamerika gelangten, haben die Hesperomyinae unter den Cricetiden verschiedene endemische Gattungen (z. B. *Reithrodon*) hervorgebracht, während dies bei den Sciuriden und Heteromyiden nicht der Fall ist.

Gleiches gilt für die Lagomorpha, die in Südamerika durch die nordamerikanische Gattung *Sylvilagus* vertreten sind. Es sind eiszeitliche Einwanderer aus Nordamerika.

Unter den Carnivora sind die Procyoniden mit den Nasenbären die geologisch ältesten echten Raubtiere Südamerikas. Sie sind seit dem Altpliozän (? Jungmiozän) in Südamerika heimisch. Die Waschbären *(Procyon)* hingegen sind geologisch junge Einwanderer, die erst im Pleistozän den südamerikanischen Kontinent erreichten. Über die stammesgeschichtliche Entwicklung der Wickelbären *(Potos flavus)* sind derzeit keine näheren Angaben zu machen.

Die ebenfalls erst während des Pleistozäns nach Südamerika gelangten Ursiden waren in der Eiszeit durch die ursprünglich in Nordamerika heimischen Arctotherien (= Tremarctinae) vertreten, von denen *Tremarctos ornatus,* der Brillenbär, der letzte Angehörige ist. Auch die übrigen Carnivoren sind quartäre Einwanderer in Südamerika.

Die Caniden entwickelten im Laufe des Quartärs aus fuchsähnlichen Formen verschiedene Typen, von denen *Chrysocyon jubatus* der auffälligste ist. *Speothos venaticus* wird zwar verschiedentlich mit altweltlichen Caniden in nähere Beziehung gebracht, doch trifft dies nicht zu. *Speothos venaticus* dürfte sich aus denselben Ausgangsformen entwickelt haben wie die übrigen südamerikanischen Caniden.

Unter den Musteliden lassen sich wenig veränderte nordamerikanische Formen *(Mustela, Conepatus, Lutra)* neben deren spezialisierten Abkömmlingen (z. B. *Ptero-*

nura) sowie verschiedene altertümliche Elemente (z. B. *Galera, Grison)* unterscheiden, die mit altweltlichen eiszeitlichen Musteliden in Beziehung gebracht werden.

Von den Feliden sind einerseits nordamerikanische Arten *(Puma concolor, Panthera [Jaguarius] onca),* andererseits seit der Einwanderung entstandene, für Süd- bzw. z. T. auch Zentralamerika endemische Formen *(Leopardus* = Ozelot; *Noctifelis, Dendrailurus* und *Herpailurus)* charakteristisch. Im Pleistozän waren außerdem noch echte Säbelzahnkatzen *(Smilodon neogaeus)* verbreitet. Sie starben jedoch am Ende der Eiszeit wieder aus.

Von den zur Gänze erst mit der plio-pleistozänen Faunenwelle nach Südamerika gelangten Artiodactyla sind die Nabelschweine *(Dicotyles [= Tayassu] torquatus* und *D. labiatus)* von den südlichen USA bis Argentinien verbreitet. Die Cerviden haben während des Pleistozäns zahlreiche endemische Formen hervorgebracht. Es sind Angehörige der Odocoilinae *(Antifer, Morenelaphus),* die auch gegenwärtig durch mehrere „Gattungen" (z. B. *Odocoileus, Hippocamelus, Mazama, Pudu)* und Arten vertreten sind. Die kleinen Puduhirsche können als Kleinformen mit sekundär vereinfachtem Spießergeweih aufgefaßt werden.

Die nordamerikanischen Stammformen der Lamas sind ausgestorben. Im Pleistozän Südamerikas waren verschiedene Arten der Gattungen *Palaeolama* (einschließlich *Protauchenia)* und *Lama verbreitet* (s. Hoffstetter, 1952).

Von den während des Pleistozäns nach Südamerika eingewanderten Perissodactyla sind die Equiden ausgestorben. Sie waren durch verschiedene endemische Formen (z. B. *Hippidion, Amerhippus)* vertreten, scheinen jedoch infolge des durch Klimaänderung bedingten Vegetationswechsels ihres Lebensraumes beraubt worden zu sein. Die südamerikanischen Tapire *(Tapirus terrestris* und *T. roulini)* sind etwas weniger spezialisiert als die zentralamerikanische Form *(T. bairdii).* Über ihre Phylogenie auf südamerikanischem Boden sind keine Aussagen möglich.

Die bereits im Paleozän in Südamerika heimischen Condylarthren sind durch mehrere Stämme nachgewiesen. Den nordamerikanischen Urhuftieren (Hyopsodontidae) nahestehend, entwickelten sie auf südamerikanischem Boden eine eigene Familie (Didolodontidae), die sich im tropischen Südamerika (Kolumbien) bis ins Miozän erhalten hat (Mckenna, 1956). Diese jungtertiären Condylarthra *(Megalodolodus)* unterscheiden sich von den eozänen Arten im Gebiß lediglich durch die bedeutendere Größe. Im südlichen Südamerika bereits im Alttertiär ausgestorben, verschwinden die Condylarthra im nordwestlichen Südamerika mit dem Miozän.

Eine wichtige Rolle kommt den endemischen Litopterna zu. Von Urhuftieren abstammend, sind sie aus dem Tertiär und Pleistozän durch verschiedene Stammlinien nachgewiesen. Unter den Proterotheriidae kam es zu pferdeähnlichen Typen. Es sind drei- und einzehige Arten nachgewiesen. Bemerkenswert ist, daß die Einhufigkeit bereits im Miozän erreicht wurde *(Thoatherium),* während Einhufer unter den Equiden erst im Pleistozän auftreten. Drei- *(Diadiaphorus)* und einzehige Arten existieren jedoch nebeneinander. Die Macraucheniiden erinnern dagegen im Habitus eher an Cameliden, waren jedoch weder Selenodontier noch Paarhufer. Aus dem Pleistozän sind kamelgroße Formen bekannt, die allem Anschein nach mit einer Art Rüssel versehen waren *(Macrauchenia patagonica).* Die knöcherne Nasenöffnung ist stirnwärts verschoben und zeigt randlich Muskelansatzstellen. Eine aquatische Lebensweise, wie sie verschiedentlich auf Grund der Schädelkonstruktion angenommen wurde, ist jedoch ganz unwahrscheinlich. Die Litopterna starben im Pleistozän aus.

Die weitaus wichtigste Huftiergruppe Südamerikas war jedoch jene der Notoungulata. Bereits zur ältesten Tertiärzeit nach Südamerika gelangt, entfalteten diese Huftiere eine Arten- und Formenfülle, die nur durch das (ursprüngliche) Fehlen weiterer plazentaler Säugetierstämme erklärt werden kann. Einst auch auf der nördlichen Hemisphäre heimisch, haben sich die Notoungulaten jedoch nur in der Isolation

des südamerikanischen Kontinentes bis in die Eiszeit erhalten, wo sie durch große und nashornähnliche Arten (z. B. *Toxodon platense)* vertreten waren. Richtige gehörnte Toxodonten *(Trigodon gaudryi)* sind aus dem Pliozän bekannt geworden. Der nur aus dem Tertiär nachgewiesene Stamm der Homalodotherien zeigt eine habituelle Ähnlichkeit mit den tertiären holarktischen Chalicotherien, doch scheint es sich im Gegensatz zu diesen Unpaarzehern tatsächlich um grabende bzw. scharrende Huftiere zu handeln, wie die Ausbildung der Phalangen vermuten läßt. Unter den Toxodonten sind im Gebiß schlieferähnliche Formen (z. B. *Archaeohyrax)* nachgewiesen, die seinerzeit für echte Hyracoidea gehalten worden waren. Noch bemerkenswerter erscheinen jedoch die Hegetotherien, welche richtige lagomorphenähnliche Typen hervorgebracht haben *(Propachyrucos, Protypotherium)*. Lagomorphen fehlten zur Tertiärzeit in Südamerika ebenso wie Perisso- und Actiodactyla. Die größte Formenmannigfaltigkeit erreichten die Notoungulaten im Jungtertiär. Richtige Großformen entwickelten sie erst im Pleistozän (z. B. *Toxodon)*.

Die nur aus dem Tertiär bekannten Astrapotheria lassen sich mit den Hippopotamiden vergleichen und werden als amphibisch lebende Säugetiere angesehen. Sie sind durch zwei Stämme nachgewiesen.

Die auf das Alttertiär beschränkten Pyrotheria vertreten gewissermaßen die Proboscidea, während die bisher nur aus dem Paleozän bekannten Xenungulata kein Gegenstück unter der jetzigen Fauna besitzen. Sie lassen sich am ehesten mit den alttertiären Pantodonten der nördlichen Hemisphäre vergleichen.

Als weitere Ordnung seien die Proboscidea erwähnt, die durch die Mastodonten im Pleistozän Südamerikas nachgewiesen sind.[7] Es sind Arten der Gattungen *Cuvieronius* mit spiral gedrehten Incisiven und *Haplomastodon, (? Notiomastodon)* sowie *Stegomastodon* mit gestreckten bis gekrümmten, aber nicht spiral gedrehten Stoßzähnen. *Cuvieronius* und *Stegomastodon* sind auch aus Nordamerika bekannt (s. Hoffstetter, 1952; Simpson & Paula Couto, 1957; Osborn, 1936). Die von Spillmann (1929) vertretene Ansicht, daß Mastodonten *(„Bunolophodon postremus* Spillm." = *Haplomastodon chimborazi* Proano) bis in historische Zeit gelebt hätten, hat sich nach den neuesten Untersuchungen nicht bestätigt (Hester, 1960; Hoffstetter, 1952). Die Mastodonten starben spätestens im frühen Holozän aus.

Die ausschließlich durch die Platyrrhina vertretenen Primaten sind erstmalig im Trelewense (= Jungoligozän) mit *Dolichocebus gaimanensis* nachgewiesen, den Kraglievich (1951) für einen Callithriciden hält, was jedoch fraglich ist. Er ist, obzwar der geologisch älteste Primate Südamerikas, durchaus keine Primitivform, sondern nach Hill (1957) ein Angehöriger eines sterilen Seitenzweiges. Als Stammformen der Platyrrhinen können nordamerikanische Halbaffen aus der Verwandtschaft der Omomyiden angesehen werden (Gazin, 1958), die nach den neuesten Untersuchungen (s. Macdonald, 1963) bis in das ältere Miozän (early Arikareean) gelebt haben. Die Aufspaltung in Cebidae und Callithricidae (= Hapalidae) sei erst nach dem Trelewense erfolgt (Hill, 1959). Echte Cebiden sind jedoch schon aus dem älteren Miozän Argentiniens *(Homunculus)* bekannt geworden, so daß die Trennung in Cebiden und Callithriciden bereits während des Oligozäns erfolgt sein dürfte. Im jüngeren Miozän war die Differenzierung der Cebiden bereits fortgeschritten, wie *Cebupithecia* aus Kolumbien als spezialisierter Pitheciine zeigt (Stirton, 1951). Unter den rezenten Cebiden gehören die Aotinae zu den primitivsten, die Atelinae zu den spezialisiertesten Formen. Nähere Aussagen über die stammesgeschichtliche Entwicklung der Platyrrhinen lassen die bisherigen Fossilfunde nicht zu.

[7] Als einzigen Beleg eines südamerikanischen Elephantiden erwähnt Scott (1937: 236) einen Zahn von *Parelephas jeffersoni* aus Französisch Guayana, doch ist eine Bestätigung dieses bisher isoliert gebliebenen Fundes noch erforderlich.

Übersicht über den Faunenaustausch zwischen Nord- und Südamerika im Kaenozoikum
jeweils nur die Neuankömmlinge und ihre Herkunft (s. Pfeile) ausgeschieden

	Nordamerika		Südamerika	Stufengliederung in Argentinien
HOLOZÄN		→	Insectivora	Platense Querandinense
PLEISTOZÄN				Lujanense Bonaerense
		→	Lagomorpha	
	Didelphidae Erethizontidae Hydrochoeridae Glyptodontidae Gravigrada	↔	Rodentia p. p. Proboscidea Perissodactyla Artiodactyla	Belgranense Ensenadense
	Dasypodidae		Carnivora p. p.	
PLIOZÄN				Chapadmalalense Montehermosense
	Megalonychia	←		Tunuyanense Huayqueriense
		→	Carnivora (Procyonidae p. p.)	Mesopotamiense Chasicoense
MIOZÄN				Friasense s. l. Santa Crucense Patagoniense
OLIGOZÄN		→	? Primates Rodentia p. p.	Colhuehuapiense (= Trelewense) Deseadense
EOZÄN				Mustersense Casamayorense
PALEOZÄN		→	Xenungulata Pyrotheria Notoungulata Astrapotheria Litopterna Condylarthra Xenarthra Marsupialia	Riochiquense
O-KREIDE				Salamanquense

Schlußbemerkungen

Diese gedrängte Übersicht läßt nicht nur erkennen, wie abwechslungsreich die Geschichte der südamerikanischen Säugetierfaunen im Kaenozoikum war, sondern auch, daß eine definitive Beurteilung der Herkunft und der stammesgeschichtlichen Entwicklung der einzelnen Säugetierstämme nur durch Fossilfunde möglich ist. Wenn auch sämtliche Säugetierordnungen mit Ausnahme der Xenarthra, Litopterna, Astrapotheria, Pyrotheria und Xenungulata ihren Ursprung außerhalb des südamerikanischen Kontinentes genommen haben, so haben selbst diese allochthonen Gruppen durch ihre ungestörte Entwicklung während der Tertiärzeit einen Formenreichtum hervorgebracht, welcher der südamerikanischen Fauna ihre Sonderstellung gegenüber der holarktischen Fauna verleiht.

Zusammenfassung

Zum Verständnis der außerordentlich charakteristischen Zusammensetzung der gegenwärtigen südamerikanischen Säugetierfauna ist die Kenntnis der Fossilgeschichte notwendig. Deshalb ist hier — unter Berücksichtigung der paläogeographischen Verhältnisse — ein Überblick über die Entwicklung der Säugetierfaunen im Tertiär und Pleistozän auf Grund der Fossilfunde gegeben und durch Illustrationen (Rekonstruktionsbilder der wichtigsten Arten) erläutert.

Weiter wird die stammesgeschichtliche Entwicklung sämtlicher aus dem Tertiär und Quartär Südamerikas nachgewiesenen Säugetierordnungen (mit Ausnahme der Chiropteren) in den Grundzügen geschildert.

Summary

The composition of the present South-American mammalian-fauna is very characteristical and cannot be understood without the knowledge of the history of fossils. Therefore here — regarding on the paleogeographical circumstances — an overlook about the evolution of the mammalian-faunas in the Tertiary and Pleistocene is given based on the fossil remains and explained by illustrations (restorations of the most important species).

In the following, the evolution of all mammalian orders, referred to the Tertiary and Quaternary of South-America (excepted the Chiroptera) is described in the outlines.

Résumé

Pour comprendre la composition extraordinairement caractéristique de la faune mammalienne actuelle de l'Amérique du Sud, la connaissance de l'histoire des fossiles est nécessaire. À cet effect, ici — en considérant les circonstances paléogéographiques — un aperçu sur lévolution des faunes mammaliennes dans le Tertiaire et Pléistocène, fondé sur les fossiles, est donné et expliqué par des illustrations (reconstructions des formes les plus importantes).

Dans la suite, l'évolution de tous les ordres de mammifères référés au Tertiaire et Quaternaire de l'Amérique du Sud (exceptés les Chiroptères) est décrite dans les bases.

Literatur

Ameghino, F. (1913–1936): Obras completas y correspondencia cientifica (Ed. por A. I. Torcelli). 24 vol. La Plata.

Burmeister, H. (1864—1869): Fauna Argentina I. Mamiferos fosiles; Anal. Mus. Publ. 1, 87–300, Buenos Aires.

Butler, P. M. & Hopwood, T. A. (1957): Insectivora and Chiroptera from the Miocene rocks of Kenya colony; Fossil Mammals of Africa **13**, 1–35. London.

Camacho, J. H. & Porta, J. de (1960): Un nuevo Bóvido pleistocénico de Colombia: *Colombibos atactodontus;* Boletin de Geol. **5**, 40–52, Bucaramanga.

Clemens, W. A. (1961): Late Cretaceous mammals from the Lance formation; Int. Coll. on the evolution of lower and non specialized mammals 127–128, Brüssel (Kon. Akad. Wetensch.).

Downs, Th. (1956): The Mascall fauna from the Miocene of Oregon. Univ. Calif. Publ. geol. Sci. **31**, 199–354, Berkeley & Los Angeles.

Fields, R. W. (1957): Hystricomorph rodents from the Late Miocene of Colombia, South America; Univ. Calif. Publ. geol. Sci **32**, 273–404, Berkeley & Los Angeles.
Gazin, C. Lewis (1950): A review of the Middle and Upper Eocene Primates of North America; Smithson. Miscell. Coll., Publ. **4340**, 1–112, Washington.
Hershkovitz, P. (1958): A geographic classification of Neotropical mammals; Fieldiana, Zool. **36**, 583–620, Chicago.
Hester, J. J. (1960): Late Pleistocene extinction and Radiocarbon dating; Amer. Antiquity **26**, 58–77.
Hill, W. C. O. (1957): Primates III. Pithecoidea, Platyrrhini (Hapalidae and Callimiconidae). XIX + 354 S.; Edinburgh (Univ. Press).
Hill, W. C. O. (1959): The anatomy of *Callimico goeldi* (Thomas); Trans. Amer. Philos. Soc. n. s. **49**, 1–116, Washington.
Hoffstetter, R. (1952): Les mammifères pléistocènes de la république de l'équateur; Mém. Soc. géol. France, n. s. 31. Mém. **66**, 1–391, Paris.
Hoffstetter, R. (1954): Phylogénie des Edentés Xénarthres; Bull. Mus. Nation. Hist. natur. (2) **26**, 433–438, Paris.
Hoffstetter, R. (1954): Les mammifères fossiles de l'Amérique du Sud et la biogéographie; Revue génér. Sci. **61**, No. 11–12, 30 S., Paris.
Hooijer, D. A. (1963): Mammalian remains from an Indian Site on Curaçao; Stud. on the Fauna of Curaçao and other Caribb. Islands **14**, 119–122.
Kraglievich, J. L. (1951): Contribuciones al conocimiento de los primates fosiles de la Patagonia I; Inst. Invert. Cienc. natur. **2**, 50–82, Buenos Aires.
Kraglievich, J. L. & Reig, O. A. (1954): Un nuevo procionido del Plioceno de La Playas; Rev. Asoc. geol. Argent. **9**, 210–231, Buenos Aires.
Landry, St. O. (1957): The interrelationships of the New and Old world Hystricomorph rodents; Univ. Calif. Publ. Zool. **56**, No. 1, 1–118, Berkeley & Los Angeles.
Lavocat, R. (1951): Le parallelisme chez les rongeurs et la classification des Porcs-Epics; Mammalia **15**, 32–38, Paris.
Macdonald, J. R. (1963): The Miocene faunas from the Wounded Knee Area of Western South Dakota; Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. **125**, 139–238, New York.
Matthes, H. (1962): Verbreitung der Säugetiere in der Vorzeit; Handb. d. Zool. **8**, 11 (1), 1—198, Berlin.
McKenna, M. C. (1956): Survival of primitive notoungulates and condylarths into the Miocene of Colombia; Amer. J. Sci. **254**, 736–743, New Haven.
Nygren, W. E. (1950): Bolivar syncline of Northwestern South America; Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. **34**, 1998–2006.
Olson, E. C. & McGrew, P. O. (1941): Mammalian fauna from the Pliocene of Honduras; Bull. geol. Soc. Amer. **52**, 1219–1244, New York.
Osborn, H. F. (1936): Proboscidea I; XL + 802 S., New York (Amer. Mus.).
Patterson, B. (1952): Un nuevo y extraordinario marsupial Deseadiano; Rev. Mus. Munic. Cienc. Natur Trad. **1**, 39–44, Mar del Plata.
Patterson, B. (1958): Affinities of the Patagonian fossil mammal *Necrolestes;* Breviora **94**, 14 S., Cambridge.
Patterson, B. & Pascual Rosendo (1963): The extinct land mammals of South America; Proc. XVI. Intern. Congr. Zool. **4**, Washington.
Paula Couto, C. de (1952): Fossil mammals from the beginning of the Cenozoic in Brazil. Marsupialia: Polydolopidae and Borhyaenidae; Amer. Mus. Novitates **1559**, 27 S., New York (1952 a).
Paula Couto, C. de (1952): Fossil mammals from the beginning of the Cenozoic in Brazil. Marsupialia: Didelphidae; Amer. Mus. Novitates **1567**, 26 S., New York (1952 b).
Paula Couto, C. de (1952): Fossil mammals from the beginning of the Cenozoic in Brazil. Notoungulata; Amer. Mus. Novitates **1568**, 16 S., New York (1952 c).
Paula Couto, C. de (1952): Fossil mammals from the beginning of the Cenozoic in Brazil. Condylarthra, Litopterna, Xenungulata, and Astraoptheria; Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. **99**, Art. 6, 355–394. New York (1952 d).
Paula Couto, C. de (1952): As successivas faunas de mammiferos terrestres no Continente Americane; Publ. Avulsas Mus. Nacion. **11**, 1–159, Rio de Janeiro (1952 e).
Paula Couto, C. de (1952): Fossil mammals from the beginning of the Cenozoic in Brazil. Amer. Mus. Novitates **1693**, 5 S. New York.
Piveteau, J. (1941): L'histoire biogéographique des marsupiaux et le problème de l'Antarctique; Mammalia **5**, 33–49, Paris.
Reig, O. A. (1952): Descripcion previa de nuevos ungulados y marsupiala fosiles del Plioceno y del Eocuartario Argentinos; Rev. Mus. Munic. Cienc. Natur. **1**, 119—129, Mar del Plata.
Schaub, S. (1953): Remarks on the distribution and classification of the „Hystricomorpha"; Verh. naturf. Ges. **64**, 389–400, Basel.

Scott, W. B. (1962): A history of land mammals in the Western Hemisphere; Rev. edit. XIV + 786, New York (Hafner Publ. Comp.) (Neudruck).
Simpson, G. G. (1930): Rodent giants; Natural History **30**, 305–313, New York.
Simpson, G. G. (1940): Review of the mammal bearing Tertiary of South America; Proc. Amer. Phil. Soc. **83**, 649–709, Philadelphia.
Simpson, G. G. (1945): The Principles of classification and a classification of mammals; Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. **85**, XVI + 350 S., New York.
Simpson, G. G. (1948): The beginning of the age of mammals in South America I; Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. **91**, 1–232, New York.
Simpson, G. G. (1950): History of the fauna of Latin America; Amer. Scientist **38**, 361–389.
Simpson, G. G. (1956): Zoogeography of West Indian Land mammals; Amer. Mus. Novitates **1759**, 28 S., New York.
Simpson, G. G. & Paula Couto, C. de (1957): The Mastodonts of Brazil; Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. **112**, Art. 2, 125–190, New York.
Simpson, G. G., Minoprio, J. L. & Patterson, B. (1962): The mammalian fauna of the Divisadero Largo formation, Mendoza, Argentina; Bull. Mus. Compar. Zool. **127**, 237–293, Cambridge.
Sinclair, W. J. (1906): Some edentate-like remains from the Mascall beds of Oregon; Univ. Calif. Publ. Bull. Dept. Geol. **5**, 65–66, Berkeley
Spillmann, F. (1929): Das südamerikanische Mastodon als Zeitgenosse des Menschen majoiden Kulturkreises; Paläont. Z. **11**, 170–177, Berlin.
Spillmann, F. (1931): Die Säugetiere Ecuadors im Wandel der Zeit. I; 112 S., Quito (Univ. Centr.).
Spillmann, F. (1948): Beiträge zur Kenntnis eines neuen gravigraden Riesensteppentieres *(Eremotherium carolinense* n. g. n. sp.); Palaeobiologica **8**, 231–279, Wien.
Stirton, R. A. (1951): Ceboid monkeys from the Miocene of Colombia; Univ. Calif. Publ. Bull. Dpmt. geol. Sci. **28**, 315–356, Berkeley & Los Angeles.
Stirton, R. A. (1953): Vertebrate Paleontology and continental stratigraphy in Colombia; Bull. geol. Soc. Amer. **64**, 603—622, New York.
Stock, Ch. (1925): Cenozoic gravigrade edentates of Western North America, with special reference to the Pleistocene Megalonychinae and Mylodontinae of Rancho La Brea; Carnegie Inst. Wash. Publ. **331**, 206 S., Washington.
Thenius, E. (1959): Tertiär II.; Wirbeltierfaunen; Handb. stratigr. Geol. **3**/II, XI + 328 S., 10 Taf., Stuttgart (Enke).
Thenius, E. & Bürgl, H. (1957): Los mamiferos suramericanos — en perspectiva historica; Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exact., Fisic. Natur. **10**, No. 39, 123–130. Bógota.
Vanzolini, P. E. & Guimarães, L. R. (1955): Lice and their history of South American land mammals; Evolution **9**, 345–347.
Weeks, L. G. (1948): Paleogeography of South America; Bull. geol. Soc. Amer. **59**, 249–282, New York.
Wood, A. E. (1950): Porcupines, paleogeography, and parallelism; Evolution **4**, 87–98.
Wood, A. E. (1955): A revised classification of the rodents; J. Mammalogy **36**, 165–187, Baltimore.
Wood, A. E. & Patterson, B. (1959): The rodents of the Deseadan Oligocene of Patagonia and the beginnings of South American rodent evolution; Bull. Mus. Compar. Zool. **120**, No. 3, 279–428, Cambridge.
Woodring, W. P. (1954): Caribbean land and sea through the ages; Bull. geol. Soc. Amer. **65**, 719–732, New York.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. E. Thenius, Wien I, Universitätsstraße 7, Palaeontologisches Institut der Universität

Evolutionsvorgänge bei pleistozänen Kleinsäugern[1]

Von D. Jánossy

Eingang des Ms. 3. 2. 1964

Obzwar der Gedanke der Evolution ursprünglich von rezenten Organismen extrapoliert wurde, – und diese Methode wird noch heute im Kreise der Zoologen vielfach angewendet – haben in dieser Hinsicht die paläontologischen Dokumente hauptsächlich bei Säugetieren eine besondere Beweiskraft. Die Funde pleistozäner Säuger sind besonders bedeutungsvoll, da die Entstehung einer Reihe heutiger Arten eben in dieser Zeitspanne erfolgte. Es ist daher wichtig, neben der Untersuchung ganzer Faunen, die uns die gesicherte Lage der Funde in der Zeit fixieren, auch die spezielle Evolution einzelner systematischer Einheiten in diesem stratigraphischen Rahmen zu untersuchen.

Evolutionsreihen bzw. die Entstehung verschiedener ökologischer Anpassungs-Typen bei großen Pflanzenfressern sind schon seit langem bekannt und wurden neuerlich mit modernen Methoden revidiert (Rhinocerotiden und Proboscidea von Zeuner, 1934, und Adam, 1961, usw.; Cerviden von Kahlke, 1956–1959), und die Evolution der wichtigsten Typen von Raubtieren wurde mit allometrischen Methoden untersucht (z. B. Ursiden und Hyäniden von Kurtén, 1958, usw.). Diese Daten beziehen sich aber auf bereits ausgestorbene Formen oder auf jene, die in der Gegenwart schon nicht mehr in freier Wildbahn leben. Über kleinere Säuger aber, die noch heute auch in Europa unter mehr oder weniger natürlichen Umständen vorkommen und die fossil auch dank neuer Sammelmethoden überall gesammelt werden können, wo größere Säuger vorzufinden sind, besitzen wir nur wenige Daten (Cricetinen von Schaub, 1930, und Kretzoi, 1941; Desmaninen von Schreuder, 1940).

Dieser Mangel an Kenntnissen über die kleineren Säuger kann teilweise dadurch erklärt werden, daß die Evolutionsvorgänge bei den fragmentarischen Resten oft schwer erfaßbar sind und wir bei diesen kleinen Tieren vielfach nur auf die Bezahnung angewiesen sind, da die Extremitätsknochen bei ihnen meist sehr homogen zu sein scheinen. Dabei stammen die Kleinvertebraten-Faunen sozusagen ausschließlich aus einst zerfallenen Eulengewöllen, wo ein Skelett ein und desselben Tieres schwer zusammenzubringen ist.

In Kenntnis dieser Schwierigkeiten wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Arten-Gruppen von Kleinsäugern an alleinstehend gut stratifiziertem Material verschiedener Zeitspannen des Pleistozäns aus Ungarn untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen hier kurz bekanntgemacht werden.

Die stratigraphische Einordnung der Materialien wurde immer auf breitester Basis durchgeführt. Wo Groß-Säuger vorliegen, wurden diese intensiv geprüft und die gut bekannten Evolutionsstufen derselben (z. B. Bären, Hirsche usw.) in Betracht gezogen. Dabei wurde immer die prozentuale Zusammensetzung der Kleinsäuger sowie die artliche Zusammensetzung der niederen Vertebraten (Amphibien, Reptilien, Vögel) ebenfalls berücksichtigt. Endlich – und nicht zuletzt – ist die geologische Lage (Feinstratigraphie) der Sedimente und deren physikalische Zusammensetzung, eventuell auch andere organische Einschlüsse (z. B. Pflanzenreste, Schnecken usw.) wichtig. So

[1] Dr. h. c. Erna Mohr zum 70. Geburtstag gewidmet.

vielseitige Untersuchungen sichern, daß wir uns in der Beurteilung der zeitlichen Reihenfolge wahrscheinlich nicht irren. Das sind also die Grundlagen der Untersuchungen, die uns zu der Behauptung ganz kleiner evolutiver Veränderungen führen. Ohne feinstratigraphische Untersuchungen wäre das nicht möglich (siehe die Ausführungen über die „Dominanzphasen" von KRETZOI, 1956).

Bevor wir in Einzelheiten eingehen, soll bemerkt werden, daß in der oben erwähnten Hinsicht jede Art bzw. Artengruppe für sich untersucht werden muß. Einander ganz nahe stehende Arten verhalten sich — wie wir im weiteren sehen werden — in evolutiver Hinsicht oft ganz verschieden. Man kann in diesen Fällen behaupten, daß die durchgreifenden klimatischen Umwandlungen des Pleistozäns (die eigentlich ähnlich wirkten, wie die geographische Isolation) und die durch den Vorstoß der Eisdecke hervorgerufene Einengung der Areale der Populationen nur in jenen Fällen als Evolutionsfaktoren wirkten, wo die Art selbst „evolutionsfähig" ist. Die Evolution geht in diesen Fällen — wie im allgemeinen — in zwei Richtungen vor sich: sie äußert sich einerseits in morphologischen Veränderungen und andererseits durch die Verschiebung der Masse (Variationsbreite) bzw. durch allometrische Umwandlungen.

In folgendem sollen zwei Beispiele von Evolutionsvorgängen bei Kleinsäugern erörtert werden, bei denen diese Tatsache sich besonders klar äußert.

Das eine Beispiel wähle ich aus der Gruppe der Spitzmäuse (Soriciden). Die Soriciden sind allgemein auf Umweltfaktoren, wie klimatische Verhältnisse und dadurch Veränderungen der Insektenfauna, besonders empfindlich. Trotzdem kann man sagen, daß jede Gruppe sich in dieser Hinsicht anders verhält. Wie bekannt, fehlen in typischen glazialen Ablagerungen die weißzähnigen Spitzmäuse (Crocidurinae), während die rotzähnigen (Soricinae) ständig vorhanden sind. Es ist ganz natürlich, daß die letzten ebendeswegen für solche Untersuchungen besonders geeignet sind.

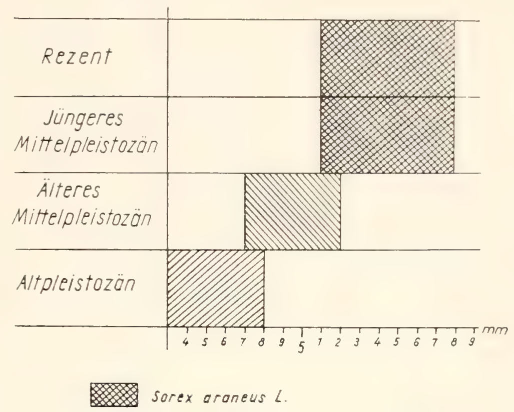
Wie STEHLIN (1940) zeigte, ist die Grundstruktur der Mandibel der Soriciden bereits im Oligozän — also etwa vor 50 Millionen Jahren — entstanden. Trotzdem finden wir bei einigen Gruppen der Gattung *Sorex* noch während der relativ kurzen Zeitspanne des Pleistozäns wesentliche Veränderungen in der Größe und in den Proportionen.

Fassen wir kurz die Verhältnisse bei zwei der heute in Europa weit verbreiteten rotzähnigen Spitzmäuse *Sorex minutus* und *S. araneus* zusammen, andere verwandte Formen jetzt außer acht lassend.

Sorex minutus ist eine der stabilsten Arten der pleistozänen Kleinsäuger, was jene Tatsache am besten beweist, daß bis jetzt aus dem Pleistozän keine einzige fossile Art aus diesem Formenkreis beschrieben wurde (nur neuerdings aus dem Oberpliozän bzw. Ältestpleistozän neben dieser Art auch zwei kleinere *S. subminutus* Sulimski, 1962, und *S. praeminutus* Heller, 1963). Dabei erlebte die *Sorex-araneus*-Gruppe anscheinend im Pleistozän eine Phase der Zersplitterung (Radiation), da ein ganz ungewöhnlicher Formenreichtum auftritt. Bis jetzt wurden wenigstens fünf bis sieben paläontologische Arten aus dem Pleistozän aufgestellt, die in der Bezahnung morphologisch mit *S. araneus* identisch sind und gegenüber dieser Art nur geringe Größenverschiedenheiten aufweisen. Dieses verschiedene Verhalten kommt bei den heutigen Repräsentanten dieser zwei Formen auch zum Ausdruck. Nach der Literatur wurden auf dem überaus großen Verbreitungsgebiet nur 8 Rassen der Zwergspitzmaus und 10 bis 20 der Waldspitzmaus beschrieben. Die große Variabilität der letzten Art ruft eine fortwährende Verwirrung im rezenten System hervor.

Ohne auf den taxonomischen Wert der bis jetzt beschriebenen mittelgroßen pleistozänen *Sorex*-Arten einzugehen, soll auf Grund einiger neuer Beobachtungen kurz über die in größerer Zahl gesammelten Materialien von *Sorex* aus Ungarn berichtet werden. Die Beobachtungen versuchen zugleich in dieser nomenklatorischen Verwirrung etwas Ordnung zu schaffen. Nach verschiedenen Messungen an den Mandibeln mittelgroßer

Sorex-Formen, die im engen Raum (Karpatenbecken), aber in verschiedenen Zeitspannen lebten, konnte vom Altpleistozän an bis etwa zum vorletzten Glazial eine lineare Zunahme der Zahnreihenlänge beobachtet werden (s. Abb. 1). Dieses Merkmal stabilisiert sich aber vom vorletzten (Riss) Glazial bis zur Gegenwart in Mitteleuropa. Im ersten Augenblick konnte ich zwischen dem rezenten Material und dem aus dem Riss-Glazial keine nennenswerten Verschiedenheiten finden. Nach mehrfachem Messen der verschiedenen Teile des Unterkiefers stellte sich jedoch heraus, daß die Proportionen dieser zwei Formen statistisch gesichert abweichen. Um diese Formenveränderungen erfassen zu können, wurde ein einfaches Korrelationsdiagramm der Beziehung Coronoidfortsatz-Höhe/Backenzahnreihenlänge (M_1-M_3) zusammengestellt (Abb. 2). In diesem Diagramm bedeuten die schwarzen Punkte die Verhältnisse des rezenten *Sorex araneus* aus Ungarn, die Kreise diejenigen der Waldspitzmaus des vorletzten Glazials (aus der Felsnische Uppony und der Teufelshöhe bei Solymár). Proportionsunterschiede werden in dieser Darstellung auch deutlich gegenüber den fossilen Spitzmäusen. Weiterreichende Aussage — ob etwa hier eine artliche oder unterartliche Verschiedenheit vorliegt — läßt diese graphische Darstellung nicht zu; das hat aber in diesem Falle für uns keine besondere Bedeutung. In zoologischer Hinsicht kann eventuell von einer potentiellen Vorstufe einer Evolution gesprochen werden.



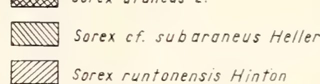


Abb. 1. Abänderung der Variationsbreiten der Zahnreihenlängen der größeren rotzähnigen Spitzmäuse im mitteleuropäischen Quartär

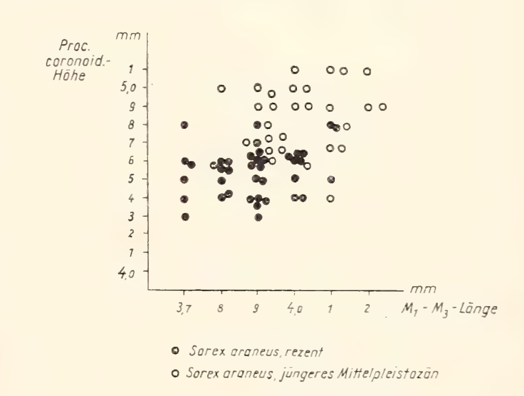


Abb. 2. Korrelationsdiagramm der Zahnreihenlänge/Processus coronoideus-Höhe der mittelpleistozänen und rezenten Waldspitzmäuse

Wir können allerdings behaupten, daß durch diese Untersuchungen eine mathematisch erfaßbare Evolutionserscheinung vor unseren Augen liegt. Der genetische Zusammenhang zwischen diesen zwei Formen kann nicht bezweifelt werden. Hier stehen wir einer negativ allometrischen Umwandlung des aufsteigenden Astes der Mandibel gegenüber (im Sinne von Rensch, 1959).

Der absolute Zeitablauf der allometrischen Veränderung der Mandibel der Waldspitzmaus ist im geologischen Sinne recht kurz. Nach astronomischen Rechnungen wäre diese Zeitspanne etwa 200 000—220 000 Jahre, die bisherigen C^{14}-Werte extrapolierend nur etwa 100 000 Jahre. Diese Zahlen sind zwar unsicher, sie können uns aber über die Größenordnung des Zeitablaufes dieses Geschehens orientieren.

Ein anderes Beispiel soll aus der Gruppe der Wühlmäuse gewählt werden. Wie bekannt, erscheinen die echten Arvicoliden erst an der Schwelle des Pleistozäns. Die Zersplitterung der meisten Formen sollte noch in diesen Zeiten erfolgt sein, da hauptsächlich das Aussterben einzelner Arten die verschiedenen Phasen des älteren Pleistozäns gut charakterisiert.

Betrachten wir hier wiederum ein Beispiel einer „Ahnenreihe", die während des Pleistozäns entstand. Während die Arten von *Microtus* (im weiteren Sinne) vom Altpleistozän an ziemlich stabil zu sein scheinen, können wir bei der nahestehenden Gattung *Lagurus* eine relativ rasche Evolution beobachten. Diese Veränderungen sind an dem Ablauf der Schmelzschlingen des ersten unteren Molaren (M_1) recht gut zu beobachten. Ich konnte in einem ganz eng beschränkten Gebiet in Nordungarn (Bükk - Gebirge, etwa 50 km²) in den stratigraphisch gut charakterisierten Ablagerungen verschiedener Karstspalten und Höhlen drei Evolutionsphasen von *Lagurus* erfassen (Jánossy, 1962, siehe Abb. 3).

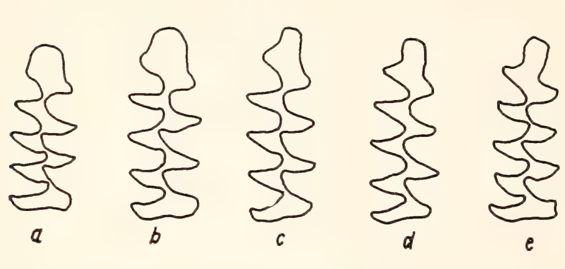


Abb. 3. Evolutionsreihe des ersten unteren Molars der Steppenlemminge (Genus *Lagurus)* im Pleistozän. a: Altpleistozän; b—d: Mittelpleistozän; e: Jungpleistozän bis Holozän

Die vordere Schlinge des Zahnes (M_1) ist bei der altpleistozänen Art (a) ganz einfach, lingual ohne Schmelzkante, und die nächsten zwei Dreiecke sind zu einem „*Pitymys*-Rhombus" verschmolzen. Bei den mittelpleistozänen Formen (b—d) beginnt die Entstehung einer inneren (lingualen) Kante der Vorderschleife, und der offene „*Pitymys*-Rhombus" verschwindet allmählich. Bei der jung-mittelpleistozänen bzw. jungpleistozänen Form (e) ist die äußere (labile) Kante der Vorderklappe schon gut ausgebildet *(„Microtus-arvalis*-Kappe"), und man findet keine Spur von einem „*Pitymys*-Rhombus". Diese letztgenannte Art gleicht in der Bezahnung völlig der des heutigen asiatisch-osteuropäischen *Lagurus lagurus* Pallas.

Es soll dabei betont werden, daß die hier geschilderte Evolutionsreihe nicht durch eventuelle, vereinzelt auftretende Anomalien (Stein, 1963) vorgetäuscht werden kann. Von der altpleistozänen Form liegen mehrere Hunderte von Exemplaren mit ziemlich großer Variabilität vor, und das gleiche bezieht sich auch auf das rezente Material. Einzelne morphologische Merkmale der Bezahnung der älteren Formen treten auch beim rezenten Material vereinzelt auf, jene Kombination der Form der Schmelzschlingen, die für die alt- bis mittelpleistozänen Formen typisch ist, konnte aber nie beobachtet werden. So kommt die altertümliche Form der Vorderschlinge des M_1 bei mittelasiatischen Populationen der Steppenlemminge in ziemlich hohem Prozentsatz vor, ein *Pitymys*-Rhombus tritt dabei nicht auf usw. (mündl. Mitt. von I. Gromow, Leningrad).

Die Evolution der Steppenlemminge *(Lagurus)* erfolgte in zwei Etappen, von welchen die erste von Kretzoi (1956) untersucht wurde (vom Ältest- bis Altpleistozän). Die hier geschilderte zweite Etappe der Umwandlung dieser Form umfaßt eine wenigstens zweimal so lange Zeitspanne wie die früher erörterten allometrischen Veränderungen der Waldspitzmäuse (also etwa 200 000 bis 400 000 Jahre).

Die „Ahnenreihe" der Steppenlemminge macht es sehr wahrscheinlich, daß das „*Pitymys*-Stadium" bei Wühlmäusen allgemein als primitiver zu betrachten ist als das „*Microtus*-Stadium".

Leider sind solch schöne Beispiele der Evolutionsvorgänge große Raritäten; die Evolution kann derzeit in den meisten Fällen nicht mit so lückenlosen Reihen illustriert werden wie bei den soeben geschilderten Beispielen. Die Untersuchung von massenhaftem Material von immer neuen Fundstellen wird uns in dieser Hinsicht sicherlich mit ähnlichen Fällen bekannt machen.

Zusammenfassung

Der Autor macht zwei Beispiele von Evolutionsvorgängen bei pleistozänen Kleinsäugern bekannt. Bei den großen Waldspitzmäusen (Formenkreis *Sorex araneus)* kann zwischen den Mandibeln der spätmittelpleistozänen und der rezenten Form eine allometrische Differenz beobachtet werden, welche auch graphisch klar dargestellt werden kann. Die sukzessive Umwandlung der Schmelzschlingen des ersten unteren Molars der Steppenlemminge (Genus *Lagurus)* kann vom Altpleistozän bis heute gut nachgewiesen werden. Die Zeitdauer dieser Evolutionsvorgänge umfaßt etwa 200 000 bis 400 000 Jahre.

Summary

The author is publishing two examples of the evolution of small mammals of the pleistocene period. Between the middle pleistocene examples and the recent species of the common shrew *(Sorex araneus)* at the mandible an allometrical difference can be observed, which is statistically well demonstrated. The gradual transformation of the enamel foldings of first lower molars at the steppe-vole (genus *Lagurus)* can be followed properly from the lower pleistocene till the present time. The duration of these evolutionary processes may be presumably 200 000 to 400 000 years.

Literatur

Adam, K. D. (1961): Die Bedeutung der pleistozänen Säugetier-Faunen Mitteleuropas für die Geschichte des Eiszeitalters; Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Nr. 78. pp. 1—34.

Heller, Fl. (1963): Eine altquartäre Wirbeltierfauna des unteren Cromerium aus der nördlichen Frankenalb; Neues Jb. Geol. Paläont., Abh. 118, 1, pp. 1—20.

Jánossy, D. (1962): Vorläufige Mitteilung über die mittelpleistozäne Vertebratenfauna der Tarkö-Felsnische (NO-Ungarn, Bükk-Gebirge); Ann. Hist., Natur. Mus. Nat. Hung., Budapest, **54.** pp. 155—176.

Kahlke, H. D. (1956—1959): Die Cervidenreste aus den altpleistozänen Ilmkiesen von Süssenborn bei Weimar. Akademie-Verlag, Berlin. Teil I—III.

Kretzoi, M. (1941): Die unterpleistozäne Säugetierfauna von Betfia bei Nagyvárad; Földtani Közlöny, Budapest, **71.** H. 7—12. pp. 308—335.

Kretzoi, M. (1956): Die altpleistozänen Wirbeltierfaunen des Villányer Gebirges; Geol. Hungarica, Ser. Plaeont., Fasc. 27, pp. 1—264.

Kurtén, B. (1958): The Bears and Hyaenas of Interglacials; Quaternaria, Roma, **4**, pp. 69 bis 78.

Rensch, B. (1959): Die phylogenetische Abwandlung der Ontogenese; in: Heberer, G.: Die Evolution der Organismen, 2. Aufl., Fischer, Stuttgart. pp. 103—130.

Schaub, S. (1930): Quartäre und jungtertiäre Hamster; Abh. Schweiz. Palaeont. Ges. **49.** pp. 1—49.

Schreuder, A. (1940): A revision of the fossil water-moles (Desmaninae); Arch. Néerland. Zool. **4.** 203. pp. 201—333.

Stehlin, H. G. (1940): Zur Stammesgeschichte der Soriciden; Eclogae Geol. Helv. **33.** Nr. 2. pp. 298—306.

Stein, G. (1963): Anomalien der Zahnzahl und ihre geographische Variabilität bei Insectivoren: I. Maulwurf, *Talpa europae* L.; Mitt. Zool. Mus. Berlin, **39.** pp. 223—240.

Sulimski, A. (1962): Supplementary studies on the Insectivores from Węże 1. (Poland); Acta Pal. Polonica **7.** 3—4. pp. 441—502.

Zeuner, F. E. (1934): Die Beziehungen zwischen Schädelformen und Lebensweise bei den rezenten und fossilen Nashörnern; Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., **34.** pp. 21—80.

Anschrift des Verfassers: Dr. Dénes Jánossy, Geol.-Paläont. Abt. d. Naturwissenschaftl. Museums, Budapest VIII, Múzeum körút 14—16

Das männliche Genitalsystem des europäischen Bergmurmeltieres *Marmota marmota latirostris* Krat. 1961[1]

Von JOSEF KRATOCHVÍL

Mit histologischen Bemerkungen von VÍT HRABE

Aus dem Institut für Wirbeltierforschung der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Brno

Eingang des Ms. 23. 12. 1963

Zur Lösung einer der wichtigsten Fragen der modernen Theriologie, der Stammesgeschichte und Stammesverwandtschaft rezenter Säuger, genügen auch die genauesten Kenntnisse der äußeren Morphologie und der Osteologie nicht mehr. Die Aufmerksamkeit der modernen Zoologie wendet sich deshalb in steigendem Maß den inneren weichen Organen, den Gesetzmäßigkeiten des Körpers und den bionomischen Fragen der Tiere zu. So wird jetzt die sexuelle Affinität und Disparität der verwandten Arten (z. B. der Gattung *Apodemus)* von Prof. Dr. K. ZIMMERMANN mit großem Erfolg bearbeitet; die Chromosomen-Garnituren werden sehr gründlich, besonders von Prof. Dr. R. MATTHEY, analysiert; man untersucht die vergleichende Anatomie bestimmter Organe bei phylogenetischen Reihen von Säugern (z. B. N. N. VORONCOV) oder der Spermien (z. B. Z. ŠEBEK) usw.

Eines der relativ konstantesten taxonomischen Kriterien scheint der Komplex der Geschlechtsorgane, besonders bei Männchen, zu sein. Die Frage ist nicht neu: nichtsdestoweniger fehlen bei dem größten Teil der rezenten Arten der Säuger gründliche Beschreibungen und Abbildungen dieser Organe überhaupt oder diese werden so bearbeitet, daß man sie zur Beantwortung von taxonomisch-phylogenetischen Fragen nicht benutzen kann. Erst wenn man diese Organe von einem bestimmten Standpunkt aus und mit einheitlicher Methodik studiert, wird unsere Taxonomie und Phylogenie neue Kriterien gewinnen, und es wird möglich sein, für die Verwandtschafts- und Stammesgeschichtslehre wichtige Folgerungen zu ziehen, was schon TULLBERG (1899:295) betont hat: „Ein eingehendes Studium der äußeren Geschlechtsteile der *Sciurus*-Arten wäre zweifelsohne ... Verwandtschaftsbeziehungen ... zueinander von größerem Interesse."

Mit dieser Studie über das männliche Genitalsystem des europäischen Bergmurmeltieres[2] will ich eine Serie von makroskopisch-anatomischen Beiträgen einleiten.

[1] Gewidmet Frau Dr. ERNA MOHR zum 70. Geburtstag.

[2] In der Gegenwart gehören zu den in Europa lebenden Murmeltieren *(Marmota)* nur zwei Arten: das europäische Bergmurmeltier *(Marmota marmota* L.) aus den Alpen und dem Hohe-Tatra-Gebirge, und das europäische Steppenmurmeltier *(Marmota bobak* [Müller]) aus den osteuropäischen und benachbarten westasiatischen Steppengebieten.

1. Material und Methodik

Zu unseren Studien waren vollentwickelte, geschlechtsreife und sexuell-aktive Exemplare, und zwar in möglichst frischem Zustand, unbedingt notwendig. Nur ein solches Material gibt befriedigende Resultate. Unser Material stammt aus der Hohen Tatra: ein einjähriges, ein zweijähriges und ein dreijähriges Exemplar erhielten wir im Mai 1960 von der Verwaltung des Hohe-Tatra-Nationalparkes (leg. Ing. M. Blahout) und am 5. Mai 1962 die Geschlechtsorgane eines zweijährigen Männchens, ebenfalls durch die genannte Verwaltung (leg. V. Hrabě). Nur das dreijährige Männchen war geschlechtlich vollentwickelt. Die zweijährigen Stücke waren subadult: das histologische Bild des Testis hat gezeigt, daß freie Spermatozoen in den Hodenkanälen sehr selten vorkamen, daß sich die Spermatogenese überhaupt erst im Anfange befand und der histologische Bau der Hodenkanälchen ein sehr buntes Bild ergab. Das einjährige Tier (nach der ersten Überwinterung) besitzt den Geschlechtsapparat überhaupt in einem ganz juvenilen Zustand.

Der äußere Geschlechtsapparat wurde gleich (in frischem Zustand) nach dem Abbalgen und dem Öffnen der Bauchhöhle erforscht und abgebildet, erst dann konnten wir zur Konservierung dieser Organe, so bald als möglich nach dem Tode des Tieres, treten. Als Konservationsmedium verwenden wir nur Formol (10 % zu den anatomischen, 4 % zu den histologischen Arbeiten). Am konservierten Material verschwinden zwar bestimmte Strukturen, andere sind jedoch besser zu sehen als in frischem Zustand: bei den anatomischen Arbeiten ist es notwendig, die Situation sowohl in frischem als auch in konserviertem Zustand zu erforschen und abzubilden. Das konservierte Material läßt sich besser sezieren und ermöglicht die Herstellung makroskopischer Schnitte. Zur histologischen Bearbeitung wurde die Alkohol-Reihe, Benzen und Paraffin benutzt. Die Glans penis (Os glandis) wurde in 5 % Salpetersäure entkalkt und in Celoidin bearbeitet. Alle histologischen Schnitte wurden in Ehrlich-Haematoxylin, Eosin und nach den Mallory-Methoden gefärbt.

Was die anatomische Nomenklatur betrifft, benutzen wir ausschließlich die Parisiensia nomina anatomica (Paris 1955, New York 1960), wo dies überhaupt möglich war.

2. Die männlichen Geschlechtsorgane des europäischen Murmeltieres

Über die Geschlechtsorgane der Männchen des Murmeltieres sind wir bisher sehr wenig unterrichtet. Tullberg (1899:299—301) untersuchte ein kaum entwickeltes und ziemlich mazeriertes Männchen (aus den Alpen?). Er beschrieb das männliche Genitalsystem nur auf acht Zeilen und ohne Abbildungen.

A. Die Hoden und ihre Organe

a. *Die Hoden* (Testes) der erwachsenen Männchen liegen in den Hodensäcken, unter der Körperhaut rechts und links vom Penis, ungefähr parallel zu der Mediane des Körpers (Abb. 1). Ihr Kopfende (Extremitas superior) liegt kranial, ihr Nebenhodenrand (Margo epididymidis) befindet sich dorsal. Die Hoden sind ovale Körper. Sie sind verhältnismäßig klein: bei dem dreijährigen Exemplar 27 mm lang und 14 mm breit. Ihre Tunica vaginalis testis ist mit der Tunica albuginea testis verbunden; diese ist sehr hart und fest, etwa 60 μ hoch, bläulich-schiefergrau, *was unter den anderen mitteleuropäischen Säugern sehr spezifisch ist.* Die Arteria testicularis und die Ductuli efferentes münden ganz kranial an der dorsalen Seite der Hoden, und das Kapillarsystem ist nur an der Dorsalseite der Hoden zu beobachten (Abb. 2B).

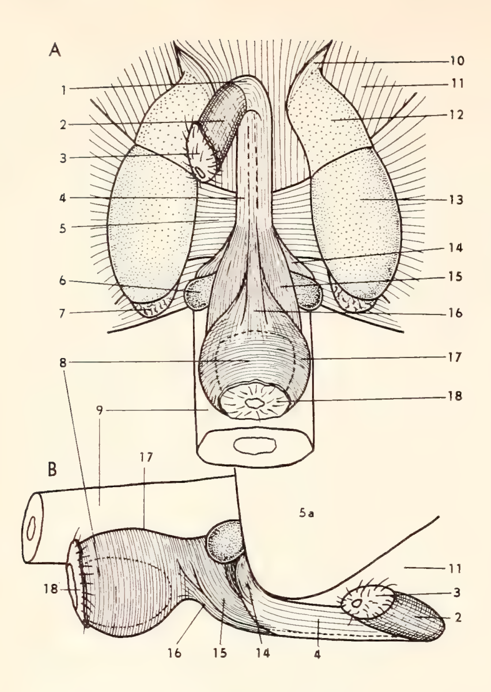


Abb. 1. Marmota marmota latirostris Kratochvíl 1961. Äußere männliche Geschlechtsteile. A, Situs ventralis; B, Situs lateralis (nach dem Abschnitt des Testis und des Schenkels). Erklärungen: 1, Umbiegen des Penis. 2, Glans penis mit Lamina preputii interna bedeckt. 3, Ein Stück der Körperhaut mit Ostium preputiale. 4, Corpus penis (mit Sulcus urethralis). 5, Schenkelfläche. 6, Glandula bulbourethralis. 7, Cauda epididymidis. 8, Ein Teil der Ampulla recti, wo die Glandulae anales durchschimmern. 9, Cauda corporis. 10, Canalis inguinalis. 11, Bauchfläche. 12, Funiculus spermaticus. 13. Testis. 14, Musculus ischiocavernosus. 15, M. bulbospongiosus. 16, M. retractor penis. 17, Ampulla recti. 18, Ein Körperhautstück mit Anusöffnung.

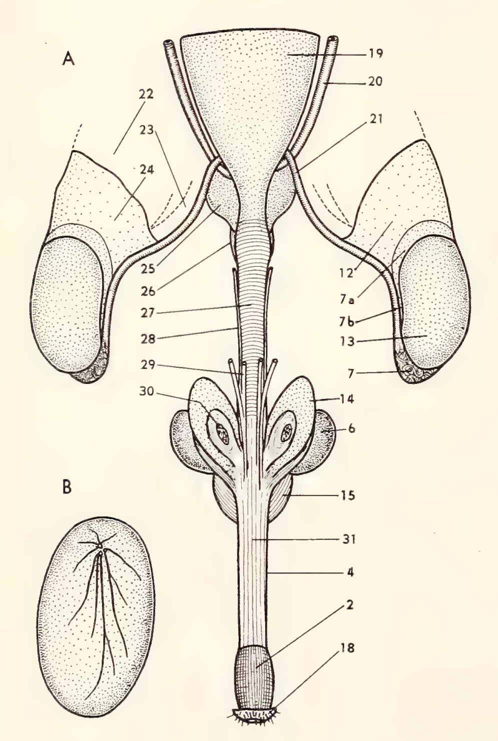


Abb. 2. Marmota marmota latirostris. A: Männliche Geschlechtsorgane, Situs ventralis. (Die Hoden sind an den Seiten, der Penis nach hinten gelegen). Erklärungen: 2—16 wie in der Abb. 1 und 7a, Caput epididymidis. 7b, Corpus epididymidis. 18, Ein Stück der Körperhaut mit Ostium preputiale. 19, Vesica urinaria. 20, Ureter. 21, Ductus deferens. 22, Plica pampiniformis. 23, Plica ductus deferentis. 24, Funiculus spermaticus, 25, Glandulae vesiculosae. 26, Prostata. 27, Urethra, pars pelvina. 28, Blutgefäße. 29, Suspensoria penis. 30, Crus penis mit durchschnittener Tunica und Corpus cavernosum. 31, Arteria et venae dorsales penis. — B: Testis, Situs dorsalis (mit charakteristischem Kapillarennetz).

Das aus den Tubuli seminiferi stammende *Spermatozoon* ist 40–50 μ lang, sein Kopf 4—5 μ lang und 2,5—3 μ breit.

b. *Die Nebenhoden* (Epididymis) umgeben die Hoden kranial, dorsal und kaudal (Abb. 2, 3). Die zwei letzterwähnten Nebenhodenabschnitte sind relativ sehr schlank und klein, von der ventralen Seite, bis auf einen kleinen Teil des Schwanzendes (Cauda epididymidis), nicht sichtbar (Abb. 1). Die Oberfläche der Nebenhoden ist glatt; der zahlreiche Schlingen bildende Nebenhodenkanal (Ductus epididymidis) ist auch in der Cauda epididymidis von außen kaum sichtbar. Die Ductuli efferentes testis sind mit einem einschichtigen, 14 bis 17 μ hohen, zylindrischen Epithel ausgekleidet, und ihre muskulöse, aus glatten zirkulären Muskeln gebildete Schicht ist 70 bis 100 μ hoch. Die Wand des Nebenhodenkanals ist histologisch fast identisch: die muskulöse Schicht ist jedoch schwächer (im Corpus epididymides nur 10 bis 20 μ, in der Cauda etwas höher, bis 60 μ hoch), das Epithel ist aber höher (im Corpus etwa 15 bis 30 μ hoch) und mit Stereocilien; in der Cauda nimmt das Epithel an Höhe zu und ist endlich zweireihig. Auch das Lumen des Samenleiters ist mit demselben zweireihigen Epithel ausgekleidet, der muskulöse Teil der Wand ist jedoch zweischichtig: die innere Schicht (Stratum internum) enthält nur zirkuläre und die äußere Schicht (Stratum externum) nur longitudinal durchlaufende glatte Muskelfasern; die letztgenannte Schicht ist an der Oberfläche von einer festen Adventitia umgeben.

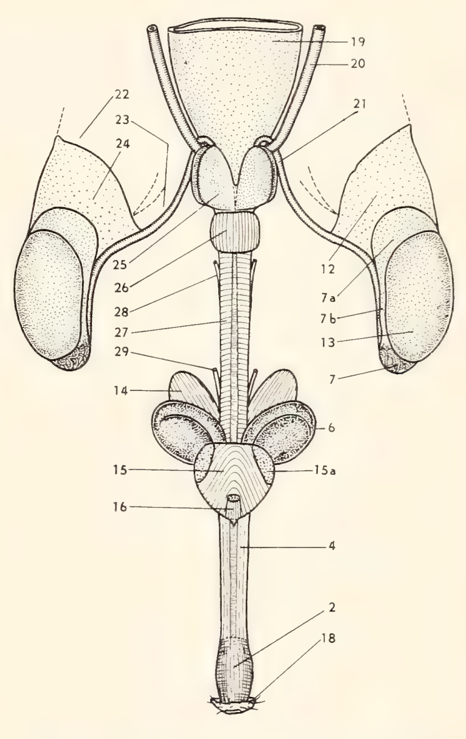


Abb. 3. Marmota marmota latirostris. Männliche Geschlechtsorgane, Situs dorsalis. Erklärungen: Wie in den Abb. 1—2 und: 15a, Musculus bulbospongiosus, pars dorsalis.

c. *Der Samenstrang* (Funiculus spermaticus, Abb. 1A) geht von dem kranialen Ende der Hoden nach vorn etwas konvergierend durch den Canalis inguinalis in die Bauchhöhle hinein. An der Ventralseite ist er 25 mm lang, kaudal 13 bis 14 mm, kranial nur 10 mm breit. Im Frühjahr, nach der Überwinterung des Tieres, gehört der Samenstrang zu jenen Organen, wo man beim Murmeltier noch Reste der Winterfettreserve finden kann. Diese überziehen den Kopf der Nebenhoden von der ventro-lateralen Seite, so daß das Caput epididymidis etwas latero-dorsal verschoben ist. Der Canalis inguinalis ist breit-spaltenförmig, etwa unter 45 Grad zur Körperachse schräg gestellt, und ermöglicht nach der Brunftzeit die Verlagerung der Hoden aus den Hodensäcken zurück in die Bauchhöhle (Abb. 1A).

d. *Der Samenleiter* (Ductus deferens, Abb. 2, 3) zieht sich kranialwärts vom Nebenhodenschwanz durch den Funiculus spermaticus gemeinsam mit den Blutgefäßen und Nerven. In die Bauchhöhle eintretend löst sich der Ductus deferens als selbständiger, in der Falte des parietalen Peritonaeums (Plica ductus deferentis) liegender Schlauch auf, der sich kaudodorsal-medial zur Harnblase zieht. Die Enden der Samenleiter, die weder eine Ampulla ductus deferentis bilden noch Glandulae ampullares besitzen, kreuzen sich an den lateralen Seiten der Harnblase mit den Harnleitern und ziehen an

die dorsale Fläche der Harnblase, wo sie, konvergierend, kaudalwärts verlaufen, indem sie mit der fibrösen ventralen Wand der Glandulae vesiculosae verwachsen (Abb. 5A), weiter kaudalwärts mehr und mehr in das Innere der Gl. vesiculosae durchdringen (Abb. 5B), bis sie endlich zwei Paar Ductus excretorii begleitet, von einer speziellen Gewebemasse (die zu den Gl. vesiculosae als Interstitialbindegewebe gehört) und vom Musculus urethralis umgeben sind (Abb. 6A, B). Noch etwas weiter kaudalwärts vereinigt sich je ein Ductus deferens mit den entsprechenden Ductus excretorii derselben Seite (der linke mit dem linken, der rechte mit dem rechten) und das so entstehende Paar der Ductus ejaculatorii läuft gemeinsam in einer Leiste an der Dorsalseite des Lumens der Urethra (Abb. 5C) weiter, bis jedes von ihnen in je ein Orificium ductus ejaculatorii am Colliculus seminalis (Abb. 5D) kaudalwärts der Prostata in den Sinus urogenitalis ausmündet. Wie Hrabě an den histologischen Schnitten gezeigt hat, können beide Ductus ejaculatorii miteinander verschmelzen, so daß sich dann nur ein einziges Orificium ductus ejaculatorii am Colliculus seminalis befindet.

B. Die Harnröhre oder Urethra masculina

Die *Harnröhre* (Urethra masculina) geht vom Harnblasenhals (Collum vesicae urinariae), wo sie das Ostium urethrae internum bildet, durch das Becken als Pars pelvina urethrae, und tritt dann kaudal über den Arcus pubis aus dem Becken heraus. Zwischen den beiden Penisschenkeln (Crura penis) legt sie sich bis zum Collum glandis als Pars spongiosa urethrae in den Sulcus urethralis. Durch die Glans penis geht sie bis zum Ostium urethrae externum, welches sich an der dorsalen Fläche des Apex glandis rechts vom Os penis öffnet.

Die Grenze zwischen der Pars pelvina urethrae und der Pars spongiosa urethrae bildet ein verengter Teil der Harnröhre, der sg. Isthmus urethrae.

a. *Die Pars pelvina urethrae* kann man in zwei Abschnitte teilen: den kranialen (Pars prostatica) und den kaudalen (Pars membranacea). Die Pars pelvina prostatica urethrae ist an ihrer Dorsalseite von der Basis glandulae vesiculosae und von der Pro-

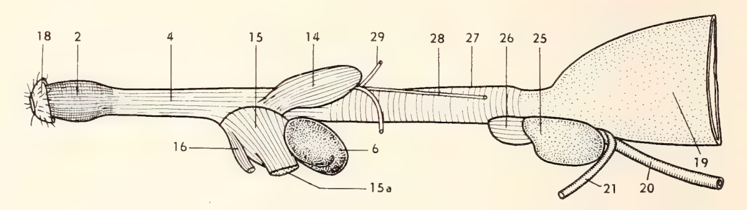


Abb. 4. Marmota marmota latirostris. Männliche Geschlechtsorgane, Situs lateralis. Erklärungen: Wie in den Abb. 1—2.

stata bedeckt (Abb. 3, 4). In der Wand des kranialen Teiles der Urethra befinden sich keine Muskelfasern des Musculus urethralis. Die ersten zirkulär durchlaufenden quergestreiften Muskelfasern des M. urethralis findet man in der Gegend, wo die Ductus excretorii nach innen bis in die Nähe der Urethra hinabsteigen (Abb. 5B). Sie bilden hier eine dünne Schicht, die nur die ventrale und laterale Fläche der Urethra umgibt. Kaudalwärts geht diese muskulöse Schicht auf die dorsale Fläche der Urethra über, umgibt auch die kaudalen Partien der Gl. vesiculosae (mit den Ductus deferentes und mit den Ductus ejaculatorii) und bildet so zugleich ein Septum zwischen der Prostata und dem Urethra-Komplex (Abb. 6A, B). Kaudalwärts, bis zu dem kaudalen Ende der Prostata, umgibt der Musculus urethralis ringförmig und als mächtige sphincterartige Schicht die Harnröhre (Abb. 6B, C).

Der kraniale Teil der Pars pelvina membranacea urethrae ist von derselben ringförmigen Schicht des M. urethralis umgeben, aber schon in der Gegend der Orificia ductus ejaculatorii ist der dorsale Teil der muskulösen Schicht wieder dünner, und kaudalwärts läßt diese die dorsale Wand der Pars pelvina membranacea urethrae fast ganz frei, nur mit fibrösem, von glatten Muskelfasern durchzogenem Bindegewebe überbrückt. So entsteht an der dorsalen Fläche des freien Teiles der Harnröhre ein flacher Sulcus dorsalis urethrae (Abb. 6E).

Wie schon oben angedeutet, enthält der größere Teil der muskulösen Wand der Urethra zirkulär, und nur in dem ventralen, kranialen und lateralen (in der Mitte der

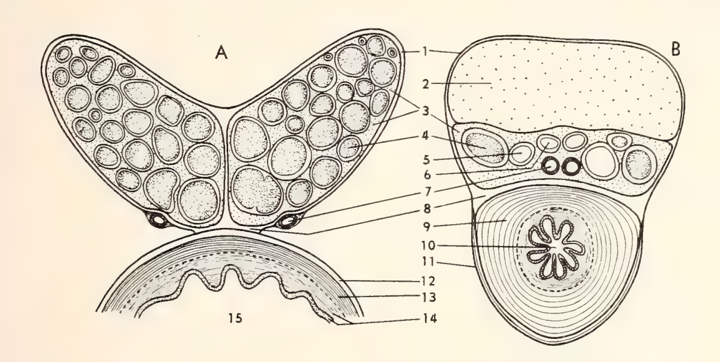


Abb. 5. Marmota marmota latirostris. A, Glandulae vesiculosae, Querschnitt in der Halsgegend der Vesica urinaria. B, Prostata, Querschnitt am Ende der Gl. vesiculosae. — Erklärungen: 1, Tunica adventitia. 2, Gewebe des Corpus prostatae. 3, Interstitialgewebe der Gl. vesiculosae. 4, Tubuli gl. vesiculosarum. 5, Ductus excretorii. 6, Ductus prostaticus. 7, Ductus deferentes. 8, Bindegewebeschicht. 9, Gewebe des Musculus sphincter vesicae. 10, Harnröhre. 11, Musculus urethrae. 12, Tunica adventitia vesicae. 13, T. muscularis vesicae. 14, T. mucosa vesicae. 15, Lumen vesicae.

Pars pelvina membranacea) Teil auch longitudinal verlaufende quergestreifte Muskelfasern; diese bilden aber keine zusammenhängende ringförmige Schicht um die Urethra.

Im Inneren, unter der muskulösen Schicht der Pars pelvina urethrae, befindet sich eine Schicht aus schütterem fibrösem Bindegewebe — Corpus spongiosum urethrae — die hie und da von glatten Muskelfasern, besonders in der Pars prostatica, durchzogen wird.

Der Colliculus seminalis ist ein selbständiger Teil der Urethra. Er fängt knapp hinter dem kaudalen Teil der Prostataränder als Derivat der dorsalen Wand des Lumens der Urethra an. Zuerst ist er sehr breit und flach; seine Basis verengt sich bald, und der Colliculus wird zugleich enger und höher, bis er endlich eine Leiste (Crista urethralis) bildet, die einige Millimeter kaudalwärts vom Prostataende ganz verschwindet. Jederseits der Basis des Colliculus, in den basalen seitlichen Falten des Lumens der Urethra, mündet je ein Ductus prostaticus und an der ventralen Fläche des Colliculus seminalis befindet sich ein Paar der Orificia ductus ejaculatorii. Diese können sich auch zu einem gemeinsamen Orificium vereinigen, welches in diesem Falle in der Mediane liegt.

Die ganze Oberfläche der Pars pelvina urethrae ist mit einer Tunica adventitia aus schütterem Bindegewebe bedeckt, die an den lateralen Seiten je einen Plexus von Blutgefäßen besitzt.

Von dem Endabschnitt der Pars pelvina urethrae bis zur Radix penis befindet sich in der Wand der Urethra noch das Corpus spongiosum urethrae, aber keine muskulöse Schicht des Musculus urethralis mehr. Ihre Oberfläche wird nur von einer Tunica

albuginea urethrae gebildet (Abb. 7). Gerade hier biegt sich die Urethra ventral und kranial um, so daß sich alles, was früher „ventral" lag, von der Radix penis an, nun „dorsal" befindet. An diesem Abschnitt ist die Urethra und ihr Lumen etwas verengt [Isthmus urethrae (Abb. 8A)]. An ihre Dorsalfläche legt sich kranial der Peniswurzel (Radix penis) je ein Stiel mit dem Ausführungsgang der Glandula bulbourethralis, des-

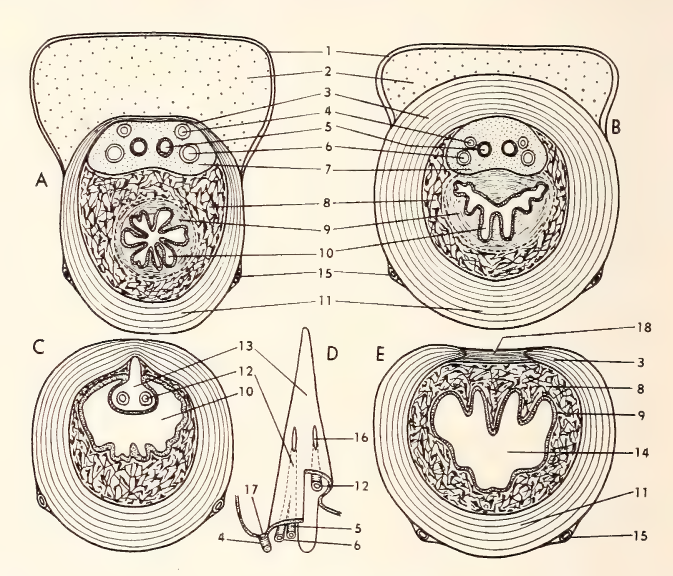


Abb. 6. Marmota marmota latirostris. A—B, Urethra, pars prostatica, Querschnitte; A, an der Basis und B, in der Mitte des Colliculus seminalis. C—E, Urethra, pars membranacea: C, Querschnitt am Ende des Colliculus s.; D, Colliculus seminalis, Situs ventralis; E, Querschnitt kaudal des Colliculus s. — Erklärungen: 1, Tunica adventitia. 2, Corpus prostatae. 3, Musculus urethralis, pars dorsalis. 4, Ductus prostaticus. 5, Ductus deferens. 6, Ductus excretorius. 7, Interstitialgewebe der Gl. vesiculosae (= der Basis des Colliculus seminalis). 8, Corpus spongiosum urethrae. 9, Tunica mucosa. 10, Harnröhre. 11, M. urethralis, pars ventralis. 12, Ductus ejaculatorius. 13, Corpus colliculi spermatici. 14, Anfang des Sinus urogenitalis. 15, Plexus der Blutgefäße. 16, Ostium ductus ejaculatorii. 17, Ostium ductus prostatici. 18, Sulcus dorsalis urethrae.

sen (zuerst selbständige) Tunica albuginea mit der Tunica albuginea urethrae ganz verwächst (Abb. 7), so daß die Ductus gl. bulbourethrales in das Innere der Wand der Urethra eindringen.

b. *Die Pars spongiosa urethrae* kann ebenfalls in zwei Abschnitte geteilt werden: den basalen (Bulbus penis) und den apikalen (Pars penis urethrae). Der erste (Bulbus penis, Abb. 8A) liegt distal vom Eindringen der Ductus gl. bulbourethralium in die Wand der Urethra in der Gegend der Peniswurzel (Radix penis). Seine Tunica albuginea urethrae umgibt auch die zu je einer geräumigen Drüsenkammer sehr auffallend verbreiterten beiden Ductus gl. bulbourethrales und bildet so eine ovale gemeinsame Hülle (T. albuginea urethrae communis) dieses Komplexes. In seinem inneren (dorsalen) Teil liegt das abgeflachte Lumen der Harnröhre (Sinus urogenitalis), und in dem ventralen Teil befinden sich die beiden paarweise gelegenen, von einander durch ein sagittales Septum abgetrennten Drüsenkammern. Apikalwärts verschwindet das Septum; die beiden Kammern vereinigen sich zu einem Ganzen, das von dem Sinus urogenitalis durch ein durchlaufendes, aus dem Corpus spongiosum penis entstammendes

Septum horizontal abgetrennt wird. Dieser verbreiterte Teil der Urethra liegt an der Peniswurzel, mit der er durch fibröses Bindegewebe verbunden ist (Abb. 8A). Weiter apikal (distal) legt sich die Urethra in eine zuerst flache, apikalwärts immer tiefere Rinne (Sulcus urethralis corporis cavernosi penis), wobei sich das Lumen des jetzt gemeinsamen Ductus gl. bulbourethralium communis als sg. „Sinus urethralis" (nach Tullberg 1899) verkleinert. Auch ihre leistenartigen, in das Lumen ragenden Falten sind kleiner. Am transversalen Durchschnitt sieht man jetzt zwei Kanälchen: das ventrale ist das Urethralumen oder der Sinus urogenitalis, das obere ist der gemeinsame Ausführungsgang der Gl. bulbourethrales (Ductus gl. bulbourethralium communis). Beide werden vom gemeinsamen Corpus spongiosum penis und Tunica albuginea urethrae communis umgeben (Abb. 8B). Diese Situation bleibt in der ganzen Länge der Pars penis urethrae (bis zum Collum glandis) unverändert, wo der Sulcus urethralis corporis cavernosi penis tiefer wird und das Corpus spongiosum penis in dem Sulcus ganz ver-

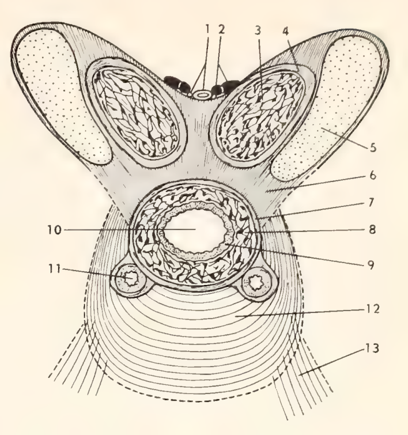


Abb. 7. Marmota marmota latirostris. Urethra, Querschnitt in der Gegend der Crura penis. Erklärungen: 1, Arteria et venae dorsales penis. 2, Ligamenta suspensoria penis. 3, Corpus cavernosum cruris penis. 4, Tunica albuginea cruris penis. 5, Musculus ischiocavernosus. 6, Tendo M. ischiocavernosi. 7, Tunica albuginea urethrae. 8, Corpus spongiosum penis. 9, Tunica mucosa urethrae. 10, Sinus urogenitalis. 11, Ductus glandula bulbourethralis. 12, Musculus bulbospongiosus, pars medialis. 13, M. bulbospongiosus, pars lateralis.

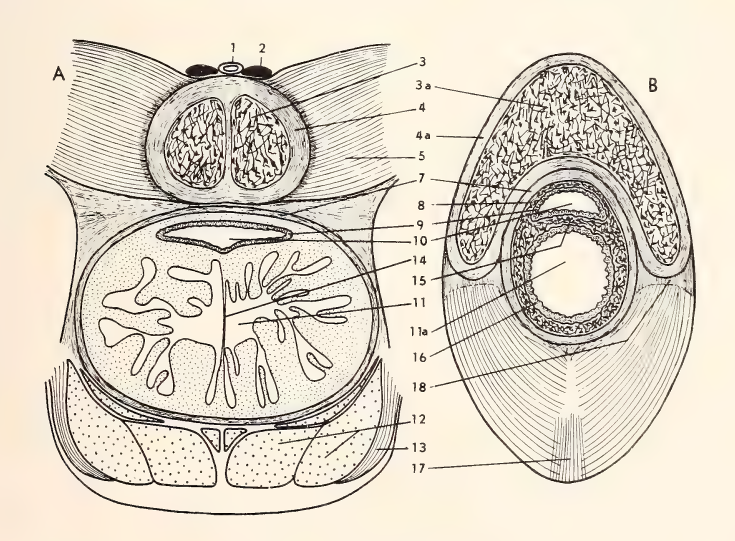


Abb. 8. Marmota marmota latirostris. Urethra, Querschnitte: A, in der Gegend des Bulbus penis; B, vor dem kranialen Ende des M. bulbospongiosus. Erklärungen: 1—11 wie in der Abb. 7 und: 3a, Corpus cavernosum penis. 4a, Tunica albuginea corporis cavernosi penis. 11a, Sinus ductus glandularum bulbourethralium. 14, Septum verticale bulbi. 15, Septum horizontale. 16, Tunica mucosa sinus ductus gl. bulbourethralium. 17, Fasern des Musculus retractor penis. 18, Bindegewebe des Sulcus ventralis corporis penis.

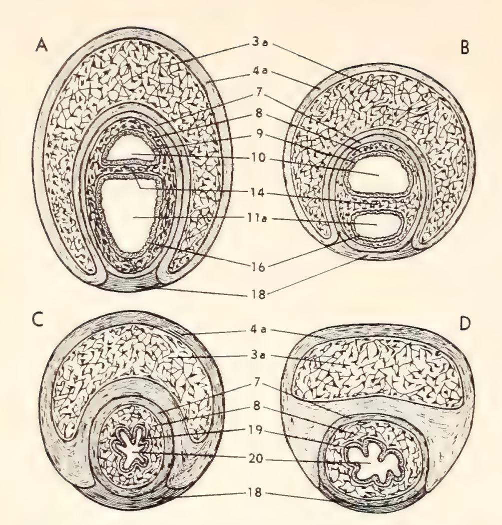


Abb. 9. Marmota marmota latirostris. Corpus penis, Querschnitte: A, im Basalteil, vor dem M. bulbospongiosus. B, im Gebiete des Collum penis. C, ganz vor der Glans penis. D, im Basalteil der Glans penis (vor dem Os penis), Erklärungen wie in den Abb. 7—8, und 14, Septum horizontale. 19, Tunica mucosa sinus urogenitalis communis. 20, Sinus urogenitalis communis.

borgen liegt. Sein Dachabschluß erfolgt durch fibröses Bindegewebe (Abb. 9A bis D), welches besonders in dem basalen Teil des Penis mit den Fasern des Musculus retractor penis vermischt ist. Erst in der Gegend der Umbiegung des Penis nach hinten, knapp vor der Glans penis, verschwindet das Septum horizontale, und der Sinus urogenitalis vereinigt sich mit dem Lumen des Ductus gl. bulbourethralium communis zu einem gemeinsamen Röhrchen (Abb. 9C, D), das sich mit dem Ostium urethrae externum am Dorsum glandis rechts des Os penis öffnet. Die Öffnung ist sagittal-spaltenförmig und ist mit dem dorsalen Rand einer blattförmigen Leiste der Penishaut bedeckt.

Das Corpus spongiosum penis nimmt seinen Beginn bei der Peniswurzel, wo sich der Bulbus penis bildet. In der ganzen Länge der Pars penis urethrae folgt das Corpus spongiosum penis in Form eines ovalen Zylinders (die längere Achse liegt in der Mediane), dessen beide Lumina durch die Tunica mucosa ausgekleidet sind. Die äußere Oberfläche der Pars penis spongiosa umhüllt eine etwa 50—60 μ hohe Tunica albuginea urethrae communis. Sie ist zweischichtig: die äußere Schicht mit längslaufenden, die innere mit zirkulär verlaufenden Bindegewebefasern.

Das Lumen des Sinus urogenitalis ist mit einer verschiedenartig ausgebildeten Epithelschicht ausgebettet. In der Pars pelvina urethrae befindet sich zunächst ein einschichtiges (aber mehrreihiges) Epithel, dessen Zellen immerhin 30—75 μ hoch sind. In der Pars penis urethrae überwiegt ein geschichtetes 20—50 μ hohes Epithel.

C. Der Penis und seine Muskulatur

Der Penis des Murmeltieres zieht sich vom Arcus pubis ventro-kranial zwischen den Schenkeln und den Hodensäcken an die ventrale Bauchwand der Regio pubica. Sein Endstück biegt sich ventro-kaudal wieder zurück (Abb. 1, 2). Er besteht aus folgenden Hauptteilen:

a. *Der* (schon oben beschriebene) *Pars spongiosa urethrae-Komplex.*

b. *Das Corpus cavernosum penis.* Die Penisschenkel (Crura penis) entspringen an dem Periosteum des Arcus pubis und werden an den Außenseiten von je einem Musculus ischiocavernosus eingeschlossen (Abb. 1—4, 7). Nach kurzem Verlauf treten die beiden Crura zusammen und bilden den Basalteil des Corpus cavernosum penis, in dessen Innerem man noch zwei durch das Septum penis abgetrennte Teile nachweisen kann (Abb. 8A). Distalwärts verschwindet dieses Septum ganz und das Corpus penis ist ein rinnenförmiges, in der Mitte ungeteiltes Gebilde. Im mittleren Drittel ist es am höchsten, apikalwärts allmählich niedriger, gegen das Ende fast ein walzenförmiger Körper. Es ist nur ein Sulcus ventralis (urethralis) vorhanden; der Sulcus dorsalis ist

nicht ausgebildet (Abb. 9). Die Oberfläche ist mit einer bis 0,5 mm hohen Tunica albuginea corporis cavernosi umgeben, die, wie die Tunica a. urethrae, zweischichtig ist. Die Cavernae corporis cavernosi des erektiblen Gewebes sind wie im Corpus spongiosum penis mit sehr flachem Endothel ausgebettet. Dieses fibröse Gewebe wird von glatten Muskelfasern durchzogen.

c. *Die Glans penis* (Abb. 10) ist ein relativ kleines Gebilde, leicht unsymmetrisch, vom Peniskörper nicht mit einem deutlichen Collum penis abgesetzt. Sie läuft spitz aus, und ihr Endabschnitt enthält ein kleines Knöchelchen (Os penis). An den Seiten der Eichel befinden sich je zwei transversale Lateralwälle (Valli laterales), die längsgefaltet und durch eine Transversalnaht (Sulcus coronalis) von einander geteilt sind. Auch das Dorsum glandis ist zum größten Teil längsgestreift. An der Ventralseite der Basis der Eichel befindet sich eine mediale Längsfalte, die in das ventrale Frenulum preputii übergeht. Ein ähnliches Frenulum befindet sich an der dorsalen Seite der Eichelbasis; dieses ist aber sehr kurz. In der Gegend des Collum penis setzt sich das Corpus cavernosum glandis wurzellos auf das Corpus cavernosum penis, und seine Tunica albuginea ist – besonders an den Lateralseiten – stark entwickelt, so daß sie hier die Hauptmasse der Lateralseiten bildet (Abb. 9D). Apikalwärts verbindet sich das Corpus cavernosum glandis mit der verbreiterten Basis ossis glandis. Die Urethra, die in dem Sulcus urethralis corporis cavernosi liegt, ist nach außen breit mit fibrösem Bindegewebe überbrückt; bei dem Os glandis liegt sie aber frei in diesem Bindegewebe. Vor dem Ende der Eichel biegt sie sich nach oben und mündet dorsal an der rechten Seite des Os glandis im spaltenförmigen Ostium urethrae externum unter dem Rande einer sagittal laufenden Leiste aus (Abb. 10B, C).

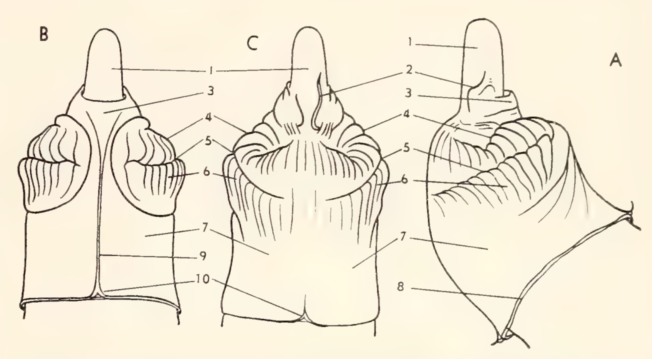


Abb. 10. Marmota marmota latirostris. Glans penis (Preputium abgeschnitten). A, Situs lateralis; B, Situs ventralis; C, Situs dorsalis. Erklärungen: 1, mit dem viszeralen Blatt der Vorderhaut bedeckter apikaler Teil des Os penis. 2, rechte sagittale Leiste, an deren innerem Rande das spaltenförmige Ostium urethrae externum liegt. 3, Frenulum ventroapicale. 4 und 6, Valli laterales. 5, Sulcus coronalis. 7, viszerales Blatt des Preputiums. 8, abgeschnittenes parietales Blatt des Preputiums. 9, Ventro-mediale Längsfalte. 10, dorsales und ventrales Frenulum preputii.

Das Os glandis (Abb. 11) ist unsymmetrisch und nur etwa 6,5 mm lang. Seine Basis ist breit, rechts ausgebogen, an der ventralen Seite ausgehöhlt und mit fibrösem Bindegewebe an den apikalen Teil des Corpus cavernosum penis angeschlossen. Von oben gesehen ist die linke Seite fast gerade, nur schwach S-förmig gekrümmt; die rechte Seite ist dagegen in der basalen Hälfte bogenartig gekrümmt. Gerade in dieser Krümmung biegt sich die Urethra nach oben und bildet dort das Ostium urethrae externum. Vor dem apikalen Teil des Os glandis befinden sich drei Tuberculi: T. dorsale, T. dextrum und

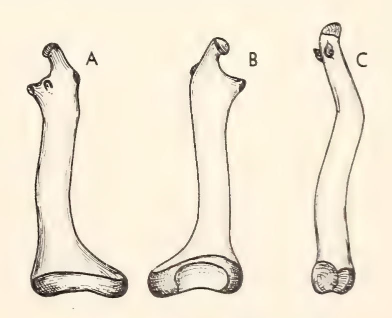


Abb. 11. Marmota marmota latirostris. Os penis: A, Situs dorsalis; B, Situs ventralis; C, Situs lateralis (dex.).

T. sinistre. Das vierte Tuberculum bildet der Apex ossis glandis. Alle diese Tuberculi dienen als Insertio der Fasern des Bindegewebes, das das Corpus cavernosum glandis und das Os glandis umgibt. *Das Preputium penis* liegt etwa 25 mm vor dem Anus, und das Ostium preputiale öffnet sich ganz kaudalwärts. Die Glans penis ist — wie schon bemerkt — sehr klein und vom Preputium ganz eingeschlossen.

d. *Die zum Penis gehörenden Muskeln* (Abb. 1—4, 7, 8). Die muskulöse Ausrüstung der Penisbasis ist sehr reich und steht in enger Verbindung mit der Analregion (Abb. 1, 2). Der Musculus ischiocavernosus bedeckt die Außenseite des Penisschenkels und zieht vom Arcus pubis zu der Außenseite der Penisbasis. Der M. bulbospongiosus umfaßt den Mastdarm und umschließt den Bulbus penis (Abb. 8). Ein gut entwickelter Muskelteil zieht an die ventrale Seite der Penisbasis, wo sich der in der Mediane unpaar liegende M. retractor penis anheftet (Abb. 1 und 2). Eine innere Schicht (unterhalb d. M. retractor penis) bildet der M. bulbourethralis), welcher als Teil des M. sphincter ani angesehen werden kann. Der M. sphincter ani externus (Abb. 1 und 2) mit seiner Pars impar und Pars circularis bildet die muskulöse Hauptmasse des Anus, umhüllt auch teilweise die Glandulae anales (Abb. 13) und überzieht auch die Gl. bulbourethrales (Abb. 12).

D. Geschlechtsanhangdrüse

Von den mikroskopischen akzessorischen Geschlechtsdrüsen abgesehen (wie z. B. die Glandulae urethrales = Littréischen Drüsen im Bindegewebe des Venenkomplexes am Dorsum der Pars pelvina urethrae), findet man beim Murmeltier folgende makroskopische Drüsen, die mit der Geschlechtsfunktion direkt oder indirekt in Verbindung stehen:

a. *Die Körper* der *Glandulae vesiculosae* (Abb. 2—4, 5A) liegen paarweise dorsal an dem Harnblasenhals. Ihre kranialen zwei Drittel sind frei, lappenartig abgerundet, dorsal abgeflacht und wie zwei Handflächen zueinander geneigt. Sie bilden so eine Stütze für den Darm. Kaudal nähern sie sich und sind durch fibröses Bindegewebe miteinander verbunden (Abb. 5A); auch die ganze Oberfläche der Gl. vesiculosae ist von (mit Blutgefäßen und Nerven durchwirktem) Bindegewebe (Tunica adventitia) umgeben. Jede der beiden Hälften der Gl. vesiculosae besteht aus sekundär reichverzweigten, langen, stark gewundenen und ungleich große alveoläre Ausbuchtungen bildenden, durch Bindegewebe miteinander verbundenen Röhrchen. Das Innere dieser Röhrchen ist mit einschichtigem, 15—30 μ hohem, zylindrischem, ungefaltetem Epithel ausgepolstert. Das Lumen der Kanälchen wird von einer Sekretmasse ausgefüllt, die sich bei Verwendung der Mallory-Methode blau färbt. Kaudalwärts verengern sich beide Gl. vesiculosae und bilden eine äußerlich kompakte Einheit mit fast glatter, leicht wellig granulöser Oberfläche, die sich unter die Prostata schiebt (Abb. 5B). Die Zahl der Röhrchen verkleinert sich, bis sich endlich alle zu je einem einzigen Ausführungsgang (Ductus excretorius) vereinigen (Abb. 6A, B). Nun laufen sie paarweise gemeinsam mit den Ductus deferentes und D. prostatici, vom Interstitialgewebe der Gl. vesiculosae umgeben und dorsal schon von einer Schicht des Musculus urethralis bedeckt (Abb. 6A, B). Weiter kaudalwärts führend, vereinigt sich der Ductus excretorius mit dem D. deferens seiner Seite zu einem gemeinsamen Kanälchen — Ductus ejaculatorius (Abb. 6C) —. Beide Ductus ejaculatorii, die den Colliculus seminalis durchlaufen, öffnen sich zu einem Paar von Mündungen (Ostia ductus ejaculatorii), einige Millimeter kaudalwärts der Prostata in das Lumen der Urethra (Abb. 7D). Das Innere der Ausführungsgänge ist mit einem einschichtigen, zylindrischen, 30—50 μ hohen Wimperepithel ausgekleidet; die Wimpern sind etwa 5—15 μ hoch und kommen nur in dem kaudalen Teile vor, fehlen jedoch vor den Ausmündungen, wo das Epithel mehrreihig ist.

b. *Die Prostata* sitzt als Sattel an der Dorsalseite der Urethra und überdeckt die Basis der Glandulae vesiculosae kranial (Abb. 2—4). Sie bildet äußerlich eine ungeteilte kompakte Einheit (Abb. 5B). Relativ klein, ist sie nur wenig breiter als der Durchmesser der Urethra, von oben gesehen fast quadratisch mit abgerundeten Ecken (Abb. 2, 4). Die einzelnen tuboalveolären Drüsen sind makroskopisch kaum feststellbar: sie sind in einem glattmuskulös-elastischfibrösen Stroma eingebettet. Einzelne tuboalveoläre Drüschen sind mit einschichtigem, kubisch bis zylindrischem, 8–15 μ hohen gefalteten Epithel ausgepflastert, welches direkt auf der elastischen Bindegewebeschicht sitzt; die Membrana propria ist hier nicht typisch ausgebildet. Die Ausführungen der einzelnen Drüschen vereinigen sich zu einer Gruppe von Räumchen (Utriculi prostatici), die glatte ungefaltete Wände aus einschichtigem, kubischem, etwa 6 μ hohem Epithel besitzen und sich etwa in der Mitte der Basis der Prostata befinden. Die geräumigen Röhrchen vereinigen sich miteinander, bis endlich nur einige Kanälchen (Ductus prostatici) überbleiben, welche oberhalb der Ductus gl. vesiculosae und der D. deferentes laufen (Abb. 6A, B), und beiderseits des Colliculus in die Falte des Urethralumens mit den Orificia münden (Abb. 6D). Die Wände der Ductus prostatici sind mit einer kubischen, nur etwa 6 μ hohen ungefalteten Epithelschicht ausgekleidet, die an die Membrana propria ansitzt.

Der ganze Körper der Prostata ist mit einer Schicht aus glatten Muskelfasern umgeben, die mit elastischen Fasern des Bindegewebes durchmischt sind; nach außen nehmen die Bindegewebefasern an Zahl zu, so daß das Stratum externum der Prostatahülle nur durch eine fibröse, mit Kapillaren und Nerven durchmischte Bindegewebeschicht gebildet wird.

c. *Beiderseits* der Penisbasis befindet sich je eine *Glandula bulbourethralis* und zwar nahe bei dem Ausgang der Urethra aus dem Becken (Abb. 1–4). Sie liegen knapp unter der Körperhaut zwischen dem Musculus ischiocavernosus und dem paarigen Teil des M. bulbospongiosus. Jede Drüse ist am Ende ampullenförmig verbreitert (basalwärts nach außen umgebogenes Gebilde), 17 mm hoch und 11 mm breit. Sie zerfällt in den Kopf (Caput glandulae bulbourethralis, Abb. 12) und dessen röhrenförmigen Stiel (Petiolus gl. bulbourethralis). Der Kopf hat eine bohnenförmige, mehr nach innen gewölbte Form und stellt den eigentlichen Teil der Glandula dar, die nach dem tuboalveolären Typus gebaut ist. Ein Querschnitt zeigt, daß das Bindegewebstratum, an welches das quergestreifte Muskelstratum (= Musculus bulbourethralis) anliegt, das Innere der Drüse (Sinus interglandularis) in mehrere zystenförmige Räume (Cystae sinus interglandularis) einteilt, an deren Peripherie sich die Tubuli der Drüschen befinden. Das Lumen der drüsigen muzinösen Tubuli ist mit einschichtigem, zylindrischem, 10 bis 20 μ hohem Epithel ausgepolstert. Das Cytoplasma der

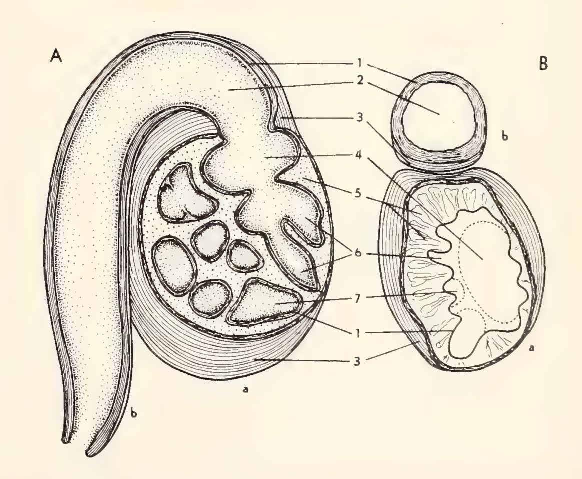


Abb. 12. Marmota marmota latirostris. Glandula bulbourethralis (dextra). A, Längsschnitt; B, Querschnitt. Erklärungen: a, Caput glandulae bulbourethralis. b, Petiolus gl. bulbourethralis. 1, Tunica albuginea gl. bulbourethralis. 2, Ductus gl. bulbourethralis. 3, Musculus ischioglandularis. 4, Sinus interglandularis. 5, Drüsiges Gewebe mit sekretorischen Tubuli. 6—7, längs- und quergeschnittene Cryptae sinus interglandularis.

Epithelzellen und das Sekret selbst färbt sich nach der Mallory-Methode grünblau. Die inneren Räume, die sich im Sinus interglandularis vereinigen, gehen in den Ausführungskanal des Stieles (Ductus gl. bulbourethralis) über. Das Muskelstratum ist besonders an der kaudalen (Planum externum) und kranialen Seite (Planum internum) des Kopfes gut ausgebildet; es bekleidet aber auch sein freies apikales abgerundetes Kopfende (Extremitas capitata) und in einer dünnen Schicht die an den Stiel anliegende Seite (Margo petioli). Die freie Außenseite (Margo liber) kann fast muskellos sein. Die fibröse Tunica albuginea des Kopfes ist relativ dünn, diejenige des Stieles (Petiolus gl. bulbourethralis) ist mächtiger und wird von einer dünnen Schicht glatter Muskelfasern begleitet. Die äußere quergestreifte Muskelschicht (Musculus bulbourethralis) befindet sich besonders an der zu dem Kopf anliegenden Seite des Stieles. Proximal verschwinden die Muskelfasern vollständig, so daß sie in dem an der Urethra liegenden Teil fehlen. Das ganze Lumen des Ductus gl. bulbourethralis ist mit zylindrischem, gefaltetem Epithel ausgepflastert. An den Falten sind die Epithelzellen etwa 15 μ, zwischen den Falten nur etwa 6—10 μ hoch. Das in dem Cytoplasma der Epithelzellen befindliche Sekret färbt sich in den Mallory-Färbungen rot. Das Innere des D. gl. bulbourethralis ist mit einem schleimigen, dicken und klebrigen Sekret ausgefüllt, welches im Lauf der Fixation so hart wird, daß dann im Lumen eine kompakte bröselige Masse entsteht.

In der Gegend, wo die Stelle der Gl. bulbourethrales an die Urethra anliegen, vergrößern sich die Epithelfalten des Lumens. Sekundär vermehren sie sich noch, so daß eine Drüsenmasse entsteht (Abb. 8A), deren dorsale Ausbuchtung sich an die kaudalen Teile der Petioli der Gl. bulbourethrales zurücklegt. Der fibröse und muskulöse Anteil der Wand des Petiolus ist hier fast verschwunden, und das entstandene Drüsenorgan („Glandulae bulbourethrales accessoriae"), das den verbreiterten Teil der beiden Ductus gl. bulbourethrales vorstellt, wird gemeinsam mit der Urethra von der Tunica albuginea umgeben. Dieses Drüsenorgan ist zuerst zweiteilig: die beiden Drüsenkammern sind voneinander durch ein Sagittalseptum (Septum sagittale) getrennt. Jede dieser Kammern ist mit zahlreichen Falten ausgefüllt, zwischen denen sich ein schäumiges (bei der Mallory-Färbung grün-blau gefärbtes) Sekret befindet. Das Epithel der Falten ist einschichtig, kubisch bis zylindrisch, etwa 9—20 μ hoch; die einzelnen Epithelzellen sind voneinander deutlich getrennt.

Kaudalwärts vereinigen sich die beiden Hälften des Drüsenorgans zu einem gemeinsamen Raum, indem das Sagittalseptum verschwindet; dieser Raum wird enger und geht endlich in den gemeinsamen Ductus gl. bulbourethralium communis (= Sinus urethralis nach Tullberg 1899) über (Abb. 9A, B), der in der Gegend des Collum glandis in die Urethra mündet (Abb. 9C, D). Die Epithelwand dieses Ductus ist reich längsgefaltet; die Epithelzellen sind zylindrisch, 10—12 μ hoch und wahrscheinlich ohne sekretorische Funktion.

E. Brunftdrüsen

Über die Duftdrüsen der Murmeltiere liegen bisher nur geringe Kenntnisse vor. Als wichtigste Duftdrüse der *Marmotinae* (in sensu Pocock 1923) sind schon seit langen Jahren (Chatin 1874) die Analdrüsen bekannt und beschrieben. Es handelt sich um Markierungsdrüsen, d. h. ein Duftorgan, welches mit dem Boden in Berührung kommt und zum Stempeln (Markieren) der Plätze, Gänge, Wohnungsröhren und des Territoriums der Sozietät dient. Die Duftdrüsen dienen aber auch dem Zusammenfinden der Mitglieder der Sozietät, dem Auffinden der Geschlechter und der geschlechtlichen Erregung, sind also zugleich als Brunftdrüsen anzusehen. Sie spielen eine hervorragende

Rolle im Sinnesleben der einzelnen Individuen und im Instinktleben der Sozietät. Dementsprechend sind sie auffallend ausgebildet.

Nach den literarischen Nachrichten, die von Schaffer (1940) zusammengestellt wurden, sollen sie in drei Säcke, die als Vesiculae gl. analium bezeichnet werden können, ausmünden, deren Mündungsgänge (Ostia vesicularum gl. analium) papillenartig aus der Afteröffnung vorgestülpt werden können: ein medialer (sagittaler), in der vorderen Wand des Rektums, und je ein lateraler Sack. Bei gründlicher Besichtigung unseres Materials müssen wie diese altbekannte und in verschiedenen zoologischen und wildkundlichen Lehrbüchern und Handbüchern erwähnte Erkenntnis etwas korrigieren: Jeder der drei Hauptsäcke, die den drei Komplexen von tubulösen und alveolären, beisammenliegenden Drüsen entsprechen, besitzt noch ähnliche, doch etwas kleinere Nebensäckchen: der mediale Sack 1–2, die an seinen Seiten münden, die lateralen nur je einen. Jede dieser drei Gruppen kann in einer gemeinsamen Öffnung nach außen münden, so daß sich nur die drei oben erwähnten Ostia vesicularum gl. analium vorfinden, oder die Ausmündungen einiger Nebensäckchen können selbständig sein, so daß im Lumen des Afters mehr als drei papillenartige Mündungsgänge ausgestülpt werden können. Die Säcke sind die Sammelräume für das Schmiersekret der Drüschen, welche die Säcke umgeben, und die ganze Masse der Analdrüsen wird nach außen von einer mächtigen quergestreiften Muskelschicht umgeben. Die innere Wand der Säcke ist fein längsgestreift. Der mediale Sack (mit den Nebensäcken) liegt etwas kaudal, also hinter den beiden Lateralsäcken (und deren Nebensäcken). Auf ein und demselben Querschnitt können wir also nicht alle drei Hauptsäcke gleichzeitig antreffen.

Literatur

Chatin, J. (1874): Recherches pour servir à l'histoire anatomique des glandes odorantes des Mammifères; Ann. Sc. Nat. Zool., (5), 19 (1). — Disselhorst, R. (1904): Ausführapparat und Anhangsdrüsen der mänlichen Geschlechtsorgane; Oppel's Lehrbuch d. vergleich. mikroskop. Anat. der Wirbeltiere, Teil IV., Jena. — Engle, E. T. (1926): The copulation Plug and the accessory genital Glands of Mammals; Journal of Mammalogy, 7:119–126. — Godet, R. (1951): Les glandes annexées à l'appareil génital chez les mammifères: Homologie et classification; Mammalia. Morph. Biol. Syst., XV. — Godet, R. (1951): Les glandes annexées à l'appareil génital chez les mammifères. Homologie et classification; Mammalia. Morph. Biol. System., 16 (1):24–36. — Grassé, P. P., et Dekeyser, R. L. (1955): Ordre des Rongeurs; Traité de Zoologie, 17 (2): 1321–1525. — Gross, S. (1905): Beiträge zur Anatomie der akzessorischen Geschlechtsdrüsen der Insektivoren und Nager; Arch. mikroskop. Anatomie, 66. — Hagen, B. (1955): Eine neue Methode der Altersbestimmung von Kleinsäugern (durchgeführt an *Microtus arvalis* Pall.); Bonner Zool. Beitr., 6. — Kratochvíl, J. (1961): Svišt horský tatranský, nová subspecies *Marmota marmota latirostris* ssp. nova; Zool. listy, 10 (4):289–304. — Krölling, O. (1921): Die akzessorischen Geschlechtsdrüsen und männlichen Kopulationsorgane von Sciurus vulgaris; Z. Anat., 61:402–38. — Marshal, F. A. H. (1911): The male generative cycle in the hedgehog; with experiments on the functional correlation between the essential and accessory sexual organs; Jour. of Physiol,. 43. — Nikiforov, Z. P. (1956): O zimniem razmnozeniji uzkoczerepnych polewok w kurganskoj liesostiepi; Zool. Żurnal, XXXV (3). — Perrault, C. (1773): Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des Animaux; Mém. Acad. Roy. Sci., Paris, 3. — Rasmussen, A. T. (1918): Cyclic changes in the interstitial Cells of the Ovary and Testis in the Woodchuck *(Marmota monax)*; Endocrinology, 2:353 bis 404. — Raynaud, A. (1950): Action des facteurs externes sur le développement de l'appareil génital des mulots *(Apodemus sylvaticus* L.); C. R. de la Soc. de Biol., 8. — Schaffer, F. (1940): Die Hautdrüsenorgane der Säugetiere; Berlin — Wien. — Schumacher v. Marienfrid, S. (1939): Jagd und Biologie. Ein Grundriß der Wildkunde; Berlin. — Sleggs, G. F. (1926): The adult anatomy and histology of the anal glands of the Richardson ground-squirrel, *Citellus Richardsonii* Sabine; Anat. Rec. 32:1–43. — Stieve, H. (1923): Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Gesamtkörper und Keimdrüsen; Archiv f. Mikroskop.-Anatomie, 99. — Szarski, K. (1935): Przyczynek do badań nad rozwojem i budowa gruczołów dodatkowych (gl. accessoriae) dróg moczo-plciowych myszy bialej; Archiwum Tow. Nauk. we Lwowie, VI. — Tandler, J., und Grosz, S. (1911): Über den Saisondimorphismus

des Maulwurfhodens; Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen, 33. — Tullberg, T. (1890): Über das System der Nagetiere. Eine phylogenetische Studie; Upsala. — Vinogradow, B. (1925): On the Structure of the external Genitalia in Dipodidae and Zapodidae (Rodentia) as a classificatory Character; Proc. zool. Soc. London, 577–585.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Josef Kratochvíl, Institut für Wirbeltierforschung der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Brno, Drohného 28, ČSSR

On the occurrence and distribution of two subspecies of *Mus musculus* Linnaeus, 1758 (Rodentia, Murinae) in the Netherlands[1]

G. M. W. van de Kamp-Hilt & P. J. H. van Bree

Eingang des Ms. 11. 4. 1964

Introduction

In 1941, W. J. Maan, at that time assistant of the Zoological Museum in Amsterdam, mentioned in a popular book on the flora and fauna of the town of Amsterdam, the occurrence of two subspecies of the House Mouse. For these subspecies he used the names *Mus musculus (domesticus)* and *Mus musculus hortulanus*. The second subspecies he described as (translated): „An aberrant form with yellow-brown-coloured back and a white belly, I often obtained from the garden of (the Zoo) Artis, where this animal lives in freedom." The occurrence of the last-mentioned subspecies in the Netherlands was cited, although with a certain amount of doubt, in faunistical and systematical publications by later authors (e. g. Ijsseling & Scheygrond, 1943 & 1950 and Van Laar, 1961). It must be emphasized that the publication of Maan (1941) appeared previous to the two important revisions of the genus *Mus* Linnaeus, 1758 by Schwarz & Schwarz (1943) and by Zimmermann (1949). At that time the nomenclature and taxonomy of wild and commensal House Mice was in a state of utter confusion.

Our research was meant to check the results of Maan (loc cit.) and to gather more faunistical and systematical data on the House Mouse in the Netherlands, by studying an extensive collection of skins and skulls and by using modern literature.

Material

In total we studied 327 specimens of *Mus musculus* from the Netherlands. Thanks to the kind cooperation of Dr. A. M. Husson, the curator of the Mammal Department of the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie at Leiden, it was possible to borrow and to study material of this Museum. The animals of the Leiden museum came from: Leiden 45, Voorschoten 29, N. O. Polder 19, Goes 10, Elspeet 9, Amsterdam 6, Winterswijk 6, Eindhoven 5, Rotterdam 5, Heythuizen 4, Noordwijk 4, Epse 4, Wieringermeer 4, Sneek 3, Leerdam 3, Zoeterwoude 2, Ellemeet 2, Herwijnen 2, Joure 2, Wilhelminadorp 2, Abbega 1, Amstenrade 1, Angerlo 1, Asperen 1, Barneveld 1, Bruns-

[1] In honour of the 70th birthday of Dr. Erna Mohr and of Prof. Dr. K. Zimmermann.

sum 1, Ede 1, Heemstede 1, Heerlen 1, Hulshorst 1, Maastricht 1, Renkum 1, Schimmert 1, Tegeler 1, Twello 1, Utrecht 1, Wolvega 1.

From the Zoological Museum in Amsterdam we could study material from: Amsterdam-Zoo 81, Amsterdam-town 12, Rotterdam 9, Maastricht 6, Rekem (Belgium, near the Dutch border) 6, Mook 4, Vlieland 4, Breda 3, Montfort (L.) 3, Wormerveer 3, Texel 2, Wilp 2, Amstelveen 1, Bergen 1, Doornspijk 1, Gennep 1, Haamstede 1, Terneuzen 1. The numbers behind the names of the communities indicate the number of specimens.

Our thanks are due to Dr. A. M. Husson, the management and the wardens of the Amsterdam Zoo „Natura Artis Magistra", the management and the wardens of the Rotterdam Zoo „Blijdorp", and to other persons who helped us by furnishing House Mice. In particular Mr. W. R. van Mourik collected many interesting animals.

Methods

In the taxonomy of House Mice the relation of the length of the head and body to the length of the tail is rather important. As this relation is different in young animals as compared to adult ones (e. g. Mohr, 1928 and Siivonen, 1954), we took care to separate the two groups and to study only full-grown mice. According to the state of toothwear, we divided our rodents into three categories and well: (I) none of the molars are worn or only the last one shows some wear (age group 1 and 2 according to Felten, 1952), (II) the second and third molar are showing clear signs of wear (age group 3 of Felten) and (III) all molars are clearly worn (age group 4 and 5 according to Felten).

We furthermore divided our animals into three groups according to the general aspect of the skull. Into the first group (1) we put rodents having rather round skulls with somewhat transparent braincases, of which the sutures were not yet completely ossified and in which the width over the zygomatic arches was smaller than the mastoid breadth. In the second, transitory group (2), we put animals neither belonging to the first nor to the following group. The third group (3) contained animals of which the skulls were full-grown, viz. with completely ossified sutures, with a flattened, solid braincase and with a zygomatic breadth larger than the mastoid breadth.

By uniting the two sets of criteria we obtained (age) groups ranging from I:1 to III:3. For our further work we used only the groups II/III:2/3. We considered these being full-grown adult animals. Being full-grown adult has little to do with being sexually adult. As an example of this we may cite the results we obtained in animal ZMA 4664. This was a female with 8 embryos, which was classified I:2. This animal was not used further in our studies.

Of the intact rodents the head-body length (tip snout-anus), the tail length (anus-fleshy tip of the tail), the ear length and the length of the hindfoot (without nail) was measured. Of the skulls we ascertained, besides the classical measurements, the dimensions of the nasalia (length of the suture between the nasalia) and the height of the rostrum (from the anteriormost part of the alveolus of M^1, perpendicular to the diastema). All measurements were taken with a vernier calliper to the nearest tenth of a millimeter.

In studying the skins we noted the colour of the back, the colour of the belly, the presence of a demarcationline between the colours of the back and the belly and the presence of black guardhairs among the short hairs of the underside of the animal. All the animals were compared to a number of ‚standard' specimens and those ‚standard' specimens were later on compared to the colourguides of Ridgway (1912) und Ostwald (1939).

Results and discussion

One of the results of our study is the confirmation of the statement of MAAN (1941) on the occurrence of two subspecies of *Mus musculus* in the town of Amsterdam. *Mus musculus musculus* Linnaeus, 1758 is found in the gardens of the Amsterdam Zoo together with *Mus musculus domesticus.* In the remainder of the town only *Mus musculus domesticus,* Rutty, 1772, ist found. The subspecies *Mus musculus musculus* was also found in the communities Leiden, Noordwijk and Zoeterwoude as well as in the Noord-Oost Polder (the Northeastern polder in the former Zuyder Sea); see map.



Map of the Netherlands with the localities where the studied material of *Mus musculus* originated

Body- and skull dimensions of *Mus musculus* from the Netherlands (n = number of specimens measured, m = mean dimension, s. d. = standard deviation). All measurements in millimeters

	M. m. domesticus ♀♀			*M. m. domesticus* ♂♂			*M. m. musculus*		
	n	m	s. d.	n	m	s. d.	n	m	s. d.
l. Head-Body . .	44	84.27	10.50	54	81.96	8.77	11	85.18	5.91
l. Tail	43	82.44	7.00	53	81.79	8.08	11	88.09	5.50
T in % HB . .	43	98.77	10.77	53	100.89	13.70	11	104.27	9.16
Hindfoot . . .	42	18.62	1.90	55	18.29	2.97	11	18.32	1.10
Ear	14	13.75	1.44	27	12.96	1.16	10	13.50	1.49
Cond. bas. l. . .	33	20.78	1.03	50	20.45	1.00	14	21.06	0.63
L. nasalia . . .	39	7.71	0.78	61	7.61	0.62	16	8.29	0.57
Nas. in % Cbl. .	30	36.03	7.35	44	36.98	1.98	14	39.14	2.11
Zygom. b. . . .	36	11.41	0.48	54	11.17	0.48	11	11.55	0.40
Mast. b. . . .	38	9.91	0.20	58	9.90	0.30	13	9.80	0.25
Max. toothrow .	48	3.68	0.79	73	3.66	0.20	16	3.76	0.14
Mand. l. . . .	50	12.56	0.64	75	12.39	0.63	16	12.91	0.49
Diastema . . .	48	5.80	0.35	68	5.76	0.37	16	5.91	0.92
Rostral h. . . .	50	5.06	0.24	73	5.04	0.27	16	5.18	0.94

The two subspecies can be separated only as full-grown animals and only by the colours and the colour distribution of the skin. Following SCHWARZ & SCHWARZ (1943) and ZIMMERMANN (1949) we can characterize the two subspecies as follows:

Mus musculus domesticus

Belly somewhat lighter coloured than the back.

No clear demarcation between the fur colours of the back and the belly.

Fur of the belly and breast with long black guardhairs between short grey hairs..

Mus musculus musculus

Back dark; brown or brown-grey.

Fur on the underside yellowish or grey-white.

A clear demarcationline between the colours of the upper- and the underside, sometimes accented by yellow hairs.

From some communities, e. g. Elspeet, Maastricht, Montfort (L.), Rekem, Wormerveer and from the Island of Vlieland, we received specimens of *Mus musculus*, intermediate in appearence to the subspecies *musculus* and *domesticus*. As we studied only a small number of specimens from these localities, we do not attach great value to these findings. In both subspecies the variability is rather large.

Althought we found some differences in dimensions between the two subspecies, the overlap of the measurements is so large, that these data cannot be used to differentiate the subspecies (see table).

The occurrence of *Mus musculus domesticus* in the Netherlands was to be expected, as this is the normal subspecies found in occidental Europe (ZIMMERMANN, 1949, map nr. 1 on page 312; ELLERMAN & MORRISON-SCOTT, 1951; MOHR, 1954). That also *Mus*

musculus musculus was found is rather unexpected but can be explained by unintentional importation from the region of the river Elbe. Escaped laboratory mice, mice hidden in the hay of imported Zoo animals and mice coming into the country with imported merchandise can be the origin of more or less isolated populations. Of the Noord-Oost Polder it is known that during the German occupation from 1940 till 1945 the first grain sowed on the reclaimed land was coming from East Germany. Whether these populations of *Mus musculus musculus* will remain or they will disappear by interbreeding with the surrounding and far more numerous populations of *Mus musculus domesticus* can only be ascertained by further study.

It may be remarked that in the studied material we only found some House Mice, coming from a cold store in Amsterdam, in which a reduction of the third upper molar had taken place (Herold & Zimmermann, 1960) (Leiden collection numbers RMNHL 417, 417a—417e). It may also be noted that we found in a population of *Mus musculus domesticus,* living in a non-heated aviary at Maastricht, a behaviour as known in the feral subspecies *Mus musculus spicilegus* Petenyi, 1882. The Maastricht animals constructed burrows in the earth, in which they lived and stored their food (see e. g. Festetics, 1961).

Summary

Beside the normal Westeuropean subspecies *Mus musculus domesticus,* this study confirmed the existence of isolated populations of *Mus musculus musculus* in some communities in the Western part of the Netherlands and in the Noord-Oost Polder. The populations of *Mus musculus musculus* originate probably from unintentionally imported animals from East of the river Elbe.

Zusammenfassung

Neben der für Westeuropa normalen Unterart *Mus musculus domesticus* wird durch die hier vorliegende Studie das Vorkommen isolierter Populationen von *Mus musculus musculus* in einigen Gemeinden im Westen der Niederlande und im Nordost-Polder nachgewiesen. Die Populationen von *Mus musculus musculus* sind wahrscheinlich auf unabsichtliche Einschleppung von östlich der Elbe zurückzuführen.

Literature

Ellerman, J. R., and Morrison-Scott, T. C. S. (1951): Checklist of the Palaearctic and Indian mammals, 1758 to 1946; London (British Museum): 1–810.

Felten, H. (1952): Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie der Waldmaus *(Apodemus sylvaticus* L.) und der Gelbhalsmaus *(Apodemus flavicollis* Melchior) im Rhein-Main-Gebiet; Bonner zool. Beitr. 3:187–206.

Festetics, A. (1961): Ährenmaushügel in Österreich; Z. Säugetierkunde 26:112–125.

Herold, W., and Zimmermann, K. (1960): Molaren-Abbau bei der Hausmaus *Mus musculus* L.); Z. Säugetierkunde 25:81–88.

Laar, V. van (1961): Faunistische gegevens over zoogdieren in en om Amsterdam; Lutra 3:1–18.

Maan, W. J. (1941): Zoogdieren. In: Amsterdam natuurhistorisch gezien; Amsterdam: I–XXII, 1–314 (203–214).

Mohr, E. (1928): Schwanzmessungen bei wachsenden Säugetieren; Z. Säugetierkunde 2:74–77.

Mohr, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. 3. Aufl.; Jena: I–IX, 1–212.

Ostwald, W. (1939): Die kleine Farbmeßtafel. Ausgabe B.; Göttingen: pl. I–IV + I.

Rigdway, R. (1912): Color Standards and Nomenclature; Washington: I–III, 1–45, pl. 1–53.

Schwarz, E., and Schwarz, H. K. (1943): The wild and commensal stocks of the House Mouse; J. Mammalogy 24:59–72.

Siivonen, L. (1954): Über die Größenvariationen der Säugetiere und die *Sorex macropygmaeus* Mill.-Frage in Fennoskandien; Ann. Acad. Sc. Fennicae A. IV. Biologica 21:1–24.

Ijsseling, M. A., and Scheygrond, A. (1943): De Zoogdieren van Nederland; Zutphen: 2 vol. I–VIII, 1–530.

IJSSELING, M. A., and SCHEYGROND, A. (1950): De Zoogdieren van Nederland. 2 Ed.; Zutphen: I–VIII, 1–544 + 2 p. errata.
ZIMMERMANN, K. (1949): Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse; Zool. Jahrb. (Syst. Ökologie & Geogr.) 78:301–322.

Address of the authors: Mrs. G. M. W. VAN DE KAMP-HILT and Drs. P. J. H. VAN BREE, Zoologisch Museum, 53 Plantage Middenlaan, Amsterdam

Notes on *Hippotragus niger roosevelti* (Heller, 1910)[1]

By JAMES DOLAN jr.

Eingang des Ms. 18. 3. 1964

Without a doubt, the tribe Hippotragini Simpson, 1945, contains some of the most impressive of those artiodactyls we call antelopes. This tribe, comprised of the three recent genera *Hippotragus* Sundevall, 1846; *Oryx* De Blainville, 1816; and *Addax* Rafinesque, 1815, is predominently African in distribution, although a single species *Oryx leucoryx* (Pallas, 1777), the almost extinct Arabian Oryx, does reach south-western Asia. In its geological history members of this particular tribe, of which there are fourteen fossil genera, can be traced back as far as the Lower Pleistocene of Europe and Asia. As far as is known the Hippotragini only appeared in Africa during the Pleistocene, making this continent their stronghold and evolving into the forms which we know today.

Of the recent genera *Addax* contains but a single species, *nasomaculatus* (BLAINVILLE, 1816) with no recognized subspecies. *Oryx*, on the other hand, has three species; *tao* (H. SMITH, 1827) with no subspecies; *leucoryx* (PALLAS, 1777) with no subspecies; and *gazella* (LINNÉ, 1758) with five presently recognized subspecies. The validity of certain *gazella* subspecies is open to question.

Hippotragus, like *Oryx*, also has three species. The first of these *Hippotragus leucophaeus* (PALLAS, 1766) is the now extinct Blaaubok (fig. 1.) of the

Fig. 1. Adult male Blaaubok, *Hippotragus leucophaeus* (Pallas, 1766) from the environs of Swellendam, Cape Province. (Photo: Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leyden)

[1] For Dr. Erna Mohr, 70 years old.

Boers. This animal, the first of the great African game animals to be exterminated by man, disappeared from its restricted range in the Valley of Soete Melk, Swellendam, Cape Province, about the year 1800. Today only five mounted examples remain in the museums of Upsala, Stockholm, Vienna, Paris and Leyden (HARPER, 1945). There is also a skull in Glasgow discovered in 1949, a frontlet with horns in the British Museum (N. H.) and an imperfect skull in the Museum of the Royal College of Surgeons.

The second species, *Hippotragus equinus* (DESMAREST, 1804), the Roan Antelope has seven recognized subspecies. HALTENORTH (1956) considers the Blaaubok as representing a subspecies of the Roan. On the basis of the preserved specimens, of which I have seen both those in Leyden and Paris, it is difficult for me to agree with HALTENORTH's opinion. The Blaaubok differs not only in the direction and length of the hairs on the face, neck and throat; the length of the ears, the longer and less massive horns, but also in stature. The Leyden bull stands 122,6 cm. At the shoulder while the average for the South African Roan, *Hippotragus equinus equinus*, is 137,5 cm. Probably the most important difference between the two animals is the conspicuous absence of the black facial markings in the Blaaubok so characteristic of the Roan and present in the latter from a very early age.

The only other species of the genus in question is the Sable Antelope, *H. niger* (HARRIS, 1838) with three subspecies. Ranging throughout Southwest Africa, northern Transvaal (Kruger National Park), Nayasaland, Rhodesia, Portugese East Africa and southern Tanganyika, the South African Sable Antelope, *Hippotragus niger niger* (HARRIS, 1838), is the more common subspecies with the greatest distribution. It is replaced in Angola by the Giant or Varian's Sable Antelope, *Hippotragus niger variani* (THOMAS, 1916) confined to a very limited area between the upper Cuzanza and Luando Rivers. This animal, although somewhat smaller than the South African form, is characterized by the immensity of its horn formation, the record length being 64—7/8 inches (102 cm) (WARD, 1962). The record animal is the property of the Madrid Natural History Museum.

Originally ranging along the coast of Kenya, from the Sabahi River, southward to the region of the Kigani River in Tanganyika, the remaining subspecies, the East African Sable Antelope, *Hippotragus niger roosevelti* (HELLER, 1910) is now confined to the Shimba Hills in the extreme southeastern corner of Kenya. Unfortunately, the present range of this animal does not include any of the existing national parks and reserves (MABERLY, 1960). The East African or Roose-



Fig. 2. Adult bull East African or Roosevelt's Sable Antelope, *Hippotragus niger roosevelti* (HELLER, 1910). (Photo: San Diego Zoological Society)

velt's Sable Antelope was described by Heller in 1910 on the basis of three specimens shot by Kermit Roosevelt in the Shimba Hills, southwest of Mombasa and preserved in the Smithsonian Institution. Sir John Willoughby first recorded this antelope in British East Africa in 1886, but failed to take specimens (Roosevelt and Heller, 1915).

Roosevelt's Sable Antelope differs from the nominate form in its somewhat smaller size. The bulls stand approximately 135,0 cm at the shoulder and reach a weight of up to 500 lbs = 227 kg. Adult bulls (fig. 2.) are dark seal-brown, sometimes tending to black. The belly, inner upper portions of the hind legs and the rump are pure white. The tail, like the body, is seal-brown with a long black tuft. In front of the eye there is a patch of white hairs prolonged into a white streak along the side of the muzzle. The forepart of the cheeks, the chin and throat are white, and the forehead and upper muzzle are black. The ears are tawny-rufous posteriorly, white inside and tipped with seal-brown. The females of this subspecies are bright reddish-brown darkening on the dorsal portions of the head and body, though never becoming black as in *Hippotragus niger niger*. Calves (fig. 3.) are light fawn with but an indication of the facial markings. In general, the horns of the East African animals average about 30 cm shorter than the South African form, although the record of 100 cm. (Ward, 1962) exceeds that of many specimens of *Hippotragus niger niger*.



Fig. 3. East African or Roosevelt's Sable Antelope calf showing the juvenile facial markings. (Photo: San Diego Zoological Society)

The Sable Antelope is a gregarious animal, running in herds averaging 15 individuals. Adult bulls are met with in small groups or solitary. When disturbed, the animals gallop off in a compact troop unlike their near relative the Roan Antelope. If alarmed they omit a horse-like snort.

The Sable Antelope normally inhabits well wooded hill country or mixed bush and grassland, never far from the proximity of water and is migratory during dry periods. During the heat of the day the animals retire to cover, emerging in the morning and early evening to graze.

Prior to the First World War, the Sable Antelope was represented in many of the larger European collections, as well as during the period from 1918 to 1941. At the present time I do not know of any living specimen in Europe. The first Sable Antelope to be exhibited in the United States was in the Philadelphia Zoological Garden in 1896. From that time on these antelopes were to be found in many of the larger North American collections. Unfortunately, it is impossible to tell which form all these animals belong to, although it would be safe to assume that they were *Hippotragus niger niger*. It is quite possible that some of the animals exhibited in London and certain German zoos belonged th the race *roosevelti*.

The first definite East African Sable Antelope imported into the United States arrived in San Diego on November 1, 1943. These animals are of particular interest since they were transported from East Africa by the American Branch of the firm RUHE during the height of the Second World War. The imported pair began breeding in 1944 and young are still being produced by their descendents. Our present herd numbers seven individuals. Between 1948 and 1960, seven Sable Antelopes were sent to other zoological gardens in the United States.

At the present time the San Diego specimens represent the only members of their subspecies breeding in captivity, although the nominate form is represented by 2,2 individuals at the Catskill Game Farm and 1,2 in the Oklahoma City Zoo. Considering the unsettled political conditions in Africa and the limited range occupied by this animal, the San Diego herd of *Hippotragus niger roosevelti* (HELLER, 1910) may prove instrumental in saving this magnificent antelope from joining its smaller cousin the Blaaubok in extinction.

Literature

HALTENORTH, TH., & W. TRENSE (1956): Das Großwild der Erde und seine Trophäen; Bonn, München, Wien.
HARPER, F. (1945): Extinct and Vanishing Mammals of the Old World; Baltimore.
MABERLY, C. T. ASTLEY (1960): Animals of East Africa; Cape Town.
ROOSEVELT, T., & E. HELLER (1915): Life Histories of African Game Animals, Vol. I; London.
SIMPSON, GEORGE G. (1945): The Principles of Classifikation and a Classification of Mammals; New York.
WARD, ROLAND (1962): Records of Big Game, 11th ed. (Africa); London.

Author's address: Dr. JAMES M. DOLAN, Jr., San Diego Zoological Garden, San Diego, California USA

Mallophageneier im Haarkleid von Stachelschweinen[1]

Von HERBERT WEIDNER

Eingang des Ms. 5. 2. 1964

Bei der Bearbeitung der Haarbildungen von Stachelschweinen fand Frau Dr. h. c. ERNA MOHR auf den Stacheln von *Coendou pruinosus* THOMAS aus Ocumare in Venezuela langgestreckte, 0,75 mm lange, mit der Seite fest aufgeklebte Hüllen von Mallophageneiern (Abb. 1). Da diese bisher noch nicht bekannte, durch die Dicke der Stacheln bedingte breite Anklebeform von der üblichen Anklebeweise der Mallophageneier an Säugetierhaaren durch einen die Basis des Eies umgebenden Kelch aus Kittsubstanz sehr stark abweicht, ist der Fund bemerkenswert. Leider konnten keine Mallophagen gefunden werden, so daß die Bestimmung der Artzugehörigkeit der Eier unsicher bleiben muß. Nach WERNECK kommen auf *Coendou pruinosus* zwei Mallophagenarten vor: *Eutrichophilus lobatus* EWING, 1936, und *Eutrichophilus comitans* WERNECK, 1950, die sich allerdings nur im männlichen Geschlecht unterscheiden lassen sollen. Einer dieser Arten müssen wohl die Eier zugeschrieben werden. Es ist erstaunlich, daß diese Mallophagen die dicken Stacheln für ihre Eiablage wählen, obwohl ja auch dünne Wollhaare zur Verfügung stehen. An ihnen konnten aber im vor-

[1] Dr. h. c. ERNA MOHR zum 70. Geburtstag gewidmet.

liegenden Fall keine Eier gefunden werden. Eine andere *Eutrichophilus*-Art, *E. setosus* (GIEBEL, 1874), benutzt auf *Erethizon dorsatum* L. die feinen Haare zur Eiablage und bildet den üblichen Kittkelch aus (Abb. 2). Es bleibt nun die Frage, ob die Anheftungsweisen der Eier für die *Eutrichophilus*-Arten artspezifisch sind oder ob jede Art zu beiden fähig ist. Es bietet sich hier noch ein dankbares Feld für Beobachtungen.

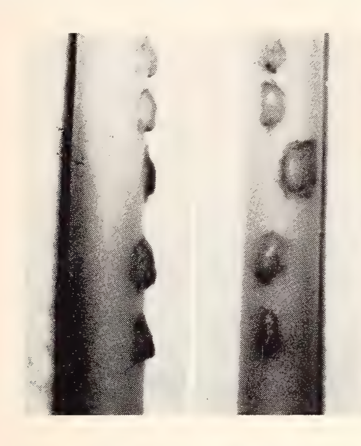


Abb. 1. Bereits geschlüpfte Eier von *Eutrichophilus (? lobatus* EWING, 1936) an Stachel von *Coendou pruinosus* THOMAS. Natürliche Größe der Eihülle 0,75 mm. Ocumare, Venezuela. Photo: Dr. H. OEHME, Tierpark Berlin-Friedrichsfelde



Abb. 2. Bereits geschlüpfte Eier von *Eutrichophilus setosus* (GIEBEL, 1874) an Haar von *Erethizon dorsatum* L. Natürliche Größe der Eihülle 0,9 mm. Huntsville, Ontario, Canada. K. FUGLSANG leg. Photo: H. SCHÄFER, Zool. Museum Hamburg

Literatur

EICHLER, Wd. (1963): Phthiraptera 1. Mallophaga; In BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5. Bd. Arthropoda, 3. Abt. Insecta, 7. Buch b. S. 1—290. Leipzig.

WERNECK, F. L. (1950): Os Malófagos de Mamíferos. Parte II: Ischnocera (continuação de Trichotectidae) e Rhyncophthririna; Rio de Janeiro. S. 1—207.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. HERBERT WEIDNER, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10, Zoologisches Staatsinstitut und Zoologisches Museum

Note on the early growth development of *Hystrix africaeaustralis*[1]

By HARALD H. ROTH

Eingang des Ms. 20. 4. 1964

In September, 1963, a newly born female porcupine *(Hystrix africaeaustralis)* was obtained for rearing. It had been found together with another litter mate near Salisbury, S. Rhodesia, in a burrow. Its back quills were still relatively few and soft and only

[1] Frau Dr. h. c. ERNA MOHR zum 70. Geburtstag in freundschaftlicher Verbundenheit gewidmet.

about 3—6 cm long. Considering a picture of a just born *H. galeata* given by Mohr (1964) and her statement that the tubular tail quills are still closed and pointed after birth, the age of the young porcupine was estimated to be at least 3 days, but not more than 1 week.

The little animal got used very quickly to artificial bottle feeding and its weight increase was recorded in relation to the daily intake of food during the first three months of life, as shown in Fig. 1.

Nutrition: The porcupine was fed with a mixture of fresh whole milk and a standardized oat porridge. The amount of whole milk was gradually increased from 2 to 6 parts per one unit of porridge. During the first feeding week (1—2 weeks of age) the daily food intake increased from 120 to 210 ccs (mean: 178 ccs) milk mixture (2—3 parts of milk). The volume of a single meal ranged between 30 and 52 ccs; 4—5 meals were taken within a 12—15 hour period. During the following 12 days (2—$3^{1}/_{2}$ weeks of age) the daily food intake varied between 210 and 290 ccs (mean: 228 ccs); 42—83 ccs of meal (4 parts of milk) were consumed 3—4 times a day. In the subsequent weeks period ($3^{1}/_{2}$—$4^{1}/_{2}$ weeks of age) an average of 329 ccs (280 to 450 ccs) was taken every day in 3—4 meals of 75—150 ccs each. In spite of having improved the milk ratio to 5—6:1 it became obvious that the nutritional value of the feed was not sufficient and the young porcupine was still hungry. Therefore vegetables were offered in addition to pure whole milk and readily fed on. The daily milk consumption now decreased to 250—180 ccs (mean: 231 ccs), maintaining 2—3 meals of 52—87 ccs each ($4^{1}/_{2}$—$5^{1}/_{2}$ weeks of age). Before the porcupine was completely weaned ($5^{1}/_{2}$—$6^{1}/_{2}$ weeks of age) the daily average of milk consumption dropped to 171 ccs (250—90 ccs), taken in 1 to 2 meals. After weaning the porcupine was kept free in a large garden and it fed on any herbs or twigs it wanted besides the regular meals offered. These consisted of any vegetable, fruit and cereals a household may have. The 8 to 10 weeks old animal favoured definitely also animal food such as boiled ham and fried meat. Adult porcupines seem to feed naturally on carrion which may be substantiated here by a personal observation. On an island of Lake Kariba a burrow was found which was inhabited by two adult porcupines. In front of the entrance several impala and warthog skulls and numerous other bones were scattered. The flesh of these had been cleanly nibbled off and teeth marks were still visible. The carrion had originated from animals which had been either poached or killed by a leopard at least $^{1}/_{4}$—$^{1}/_{2}$ mile distant from the burrow.

Growth: The growth of the porcupine was recorded only in form of the weight increase, as shown in Fig. 1. The growth curve is based on morning weights. Comparative weighing in the morning and evening during the first month of age has revealed a weight variation of $\pm$ 80—150 grm within a day. The actual mean weights are, therefore, somewhat higher than the recorded growth curve indicates.

Considering the mean weight of 440 grm of the approximately 3—7 days old porcupine upon arrival and the subsequent rate of weight increase the birth weight may be estimated to have been approximately 300 grm. Schneider (unpublished diary notes) has recorded 300—465 grm weight and 24—27 (—29) cm total body length (without tail quills) from *Hystrix* sp. newly born in the Zoo Leipzig. A young porcupine born dead weighed 560 grm and measured 32.5 cm (including 4 cm tail). The birth weight represents approximately $^{1}/_{58}$ of the average live weight of an adult, as six fully grown porcupines in Southern Rhodesia weighed between 32 and 45 lbs (14.5—20.5 kg) (Child, 1964). After approximately 1 month the young animal had developed to $^{1}/_{27}$ of an adult, and with $4^{1}/_{2}$—5 lbs (2.24 kg) weight after 3 months it had approximately $^{1}/_{8}$ of the full porcupine size.

A comparison of the growth curve with the feeding data shows that the first definite depression of weight increase from more than 20 grm/day to 10 grm and

less/day occurred while the daily intake of food was almost doubled and the protein and fat content stepped up considerably. After addition of vegetable food to the again improved milk feed another period of rapid weight increase (up to 35 grm/day) was observed. This, however, for no apparent reason and without dietetic changes was again followed by a growth interval with as little as 5—9 grm gain of per day. At about 2 months age and well after weaning the growth increased markedly to values between 30 grm and more than 50 grm weight gain per day.

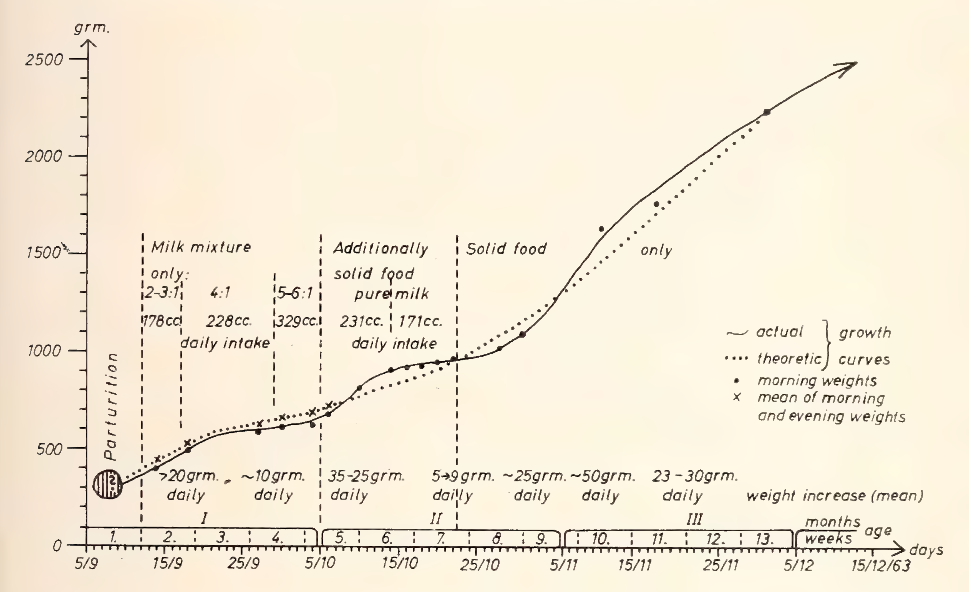


Fig. 1. Early growth of *Hystrix africaeaustralis* in relation to milk intake and nutrition

In general the intensity of growth as expressed by weight is definitely greater after the physiological capability of digesting vegetable matter has fully developed at about 7—8 weeks of age. During the suckling period weight increase is far smaller and at about 3—5 weeks age, milk seems to become nutritionally insufficient whereby the intake of vegetable matter may be induced.

On the other hand the recorded pattern may also indicate that short periods of rapid weight increase are generelly followed by growth intervals with less gain of weight and possibly greater longitudinal development.

Behaviour: The baby porcupine behaved very refractorily when first received. The defensive reflex of erecting the back quills and turning these as well as the entire rear of the body towards any cause of irritation was fully present already almost after birth. Any irritation resulted also in a constant tremor of the tail, although the tubular quills on it were still so small that they could hardly produce any rattling noise as is known from the adults. Besides this obviously innate behavioural mechanism the little animal knew very well to stamp most energetically the ground with both its hind feet while making little excited and swift movements around and uttering at the same time series of short and loud grunting sounds. This behaviour which was maintained also by the tame animal when disturbed may probably be interpreted as a defense reaction expressing threat and fear, but is possibly also a means of communication between young one and mother. After the porcupine had become used to the artificial surroundings it started expressing its desire for food or attention by repeated, soft and longing squeaking sounds.

Milk was almost immediately taken from a small plastic spoon or bottle. The animal sucked with carefull massaging movements of the long incisors, preferably when the head and the whole body was covered with a cloth and the holding hand. The intake of such large amounts of milk mixture, as recorded above as single meals, was usually interrupted by one or more pauses or little walks. Scraping and digging on the ground with its front feet as well as nibbling on all sorts of things, either in search of edible items or to form a convenient bed, was observed very early, weeks before the animal was weaned.



Fig. 2. Young porcupine at 3 weeks of age.
Photo: Dr. H. H. Roth

As with most burrow dwellers the young porcupine was extremely sensitive to cold. In the mornings it seemed to need some time to wake up and to overcome a stiffness. After weaning it slept most of the daytime under bushes and became active only shortly before sunset when it appeared punctually in the house to receive its meal. Bits of food were carried away under furniture where they were then eaten. The animal became completely tame and displayed a remarkable sense of orientation and some memory. When shut out at the backdoor it would immediately make its way around the house and try the verandah door. It soon ranged over an area of more than one acre knowing all topographical details of its territory. After four months the animal disappeared suddenly, but it is most likely that the porcupine was killed by Africans who consider the flesh of this species a special treat.

References

Child, G. (1964): Personal communication quoted from records of the National Museum, Bulawayor, S. Rhodesia.

Mohr, E. (1964): Die Körperbedeckung der Stachelschweine; Z. Säugetierkunde, **29**, 17—33.

Schneider, K. M.: Quoted according to personal communication of Dr. E. Mohr, Hamburg, from unpublished diary notes of Sch.

Authors address: Dr. rer. nat. Dr. med. vet. Harald H. Roth, Department of National Parks and Wildlife Management, Salisbury, S. Rhodesia

A short note on the intensity of grazing of the Serengeti plains by plains-game

By R. M. Watson[1] and O. Kerfoot

From the Michael Grzimek Memorial Laboratory Tanganyika National Park

Eingang des Ms. 13. 1. 1964

The Serengeti National Park has attracted more ecological research than any other area in East Africa, and from the works of Pearsall (1957), Grzimek & Grzimek (1960), and Talbot & Talbot (1963), a good background of information is available. This short note describes one of the problems of the Serengeti which the Serengeti Research Project is investigating.

The Serengeti Plains — a grassland complex

The first classification of the Serengeti plains vegetation was into three physiognomic types; the eastern short grass zone, the central transitional grass zone, and the western long grass zone. Greenway (1962) has given more detailed descriptions of these grassland types, and our present knowledge is summarised in Fig. 1.

Rainfall, soils, topography and drainage, wild animals, and in parts of the plains outside the National Park, domestic stock, are all obviously contributing to maintaining or changing this grassland complex. It is not possible at this stage to define the findings of Pearsall and Grzimek (loc. cit.). The hard calcareous pan which gauges and by regularly recording relative humidity, the Serengeti Research Project has established data which support the conjectures of previous workers, namely that there is an approximately east to west gradient of increasing rainfall and increasing relative humidity.

Work on the soils (Kerfoot, 1963; Anderson, 1963) have confirmed and extended the findings of Pearsall and Grzimek (loc. cit.). The hard calcareous pan which underlies the short grasslands at depths of 2—3 ft. (65—100 cm.), is found under much of the transitional grassland at depths from 4—8 ft. (140—270 cm.), but is absent from the long grasslands.

The shallow structureless soils of the short grasslands will have lower moisture retention than the soils of the transitional grasslands, and likewise the very deep soils of the long grasslands will have a higher moisture retention than the soils of the transitional grasslands. Work performed on the rooting patterns also suggests that the depth of the calcareous pan, through its influence on moisture availability, may be a very significant soil feature. An east to west gradient of decreasing soluble salt content of the soils has also been noted. A series of exclosure plots have been set up in May 1962, to give indications of the part played by the grazing game in maintaining the grassland complex.

The grazing density

This section of the research would prove quite impossible without the use of the Tanganyika National Park's aircraft. Observations have been made two or three times a week by Park Warden Turner and the first author, of the position and numbers

[1] Assisted by the Food and Agriculture Organisation of the United Nations and the Fritz-Thyssen-Stiftung.

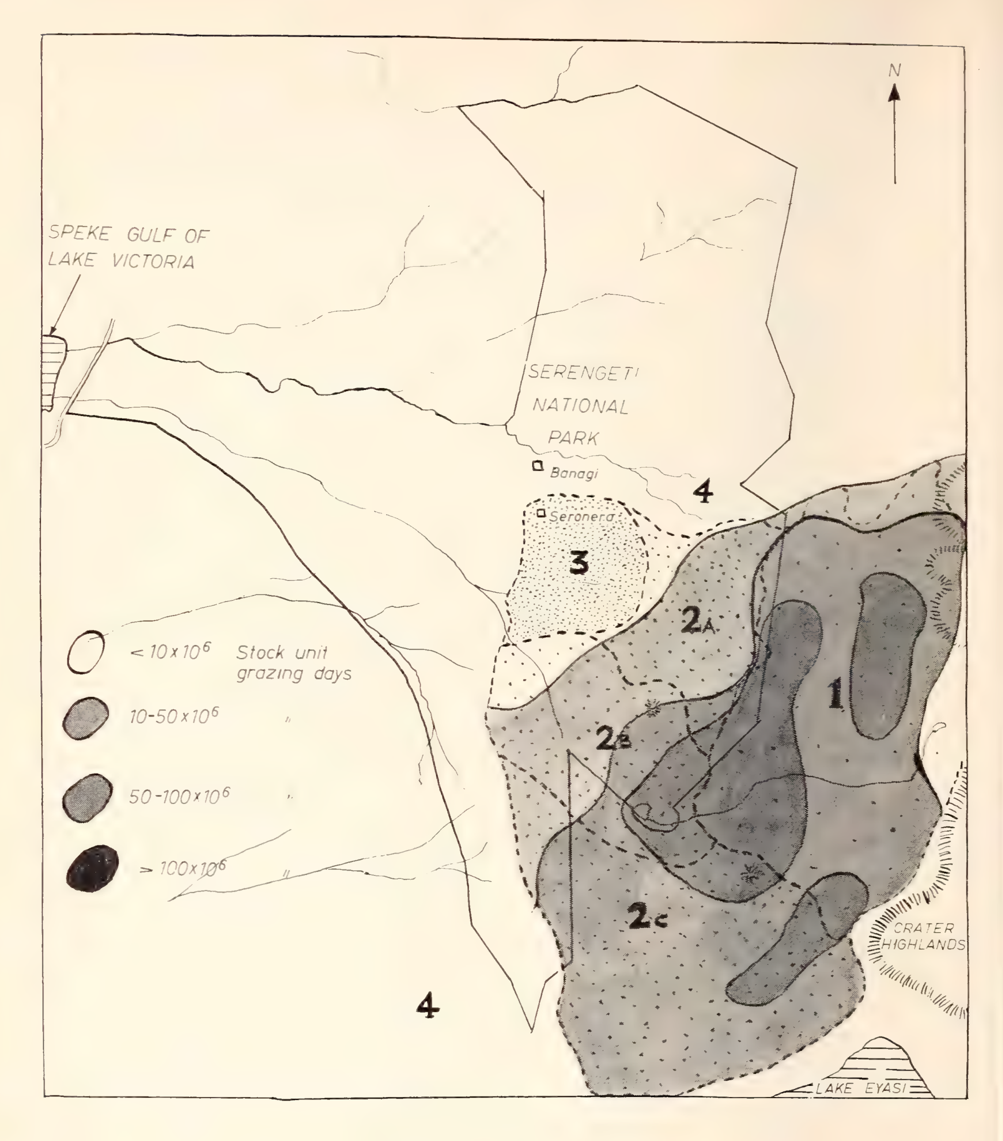


Figure 1. Grassland types

1. Short grassland composed of perennial grasses with about 70% cover. *Cynodon dactylon, Sporobolus marginatus, Digitaria macroblaphera, Cyperus costatus, Microchloa kunthii,* are the dominants. In grazed areas the height rarely exceeds four inches.

2. Transitional grasslands, subdivided as 2A, 2B and 2C. These rarely exceed a height of two feet.

2A. Transitional grassland composed of perennial grasses and herbs, and some annual grasses, with about 70% cover (basal). *Pennisetum mezianum, Chloris pycnothrix, Sporobolus* sp., *Harpachne schimperi,* are locally dominant. *Crotalaria spinosa, Indigofera baseflora,* and *Heliotropium stuedeneri* are typical of type 2A, especially on the slight slopes. *Themeda triandra,* although not a dominant, occurs throughout.

2B. Transitional grassland composed of perennial and annual grasses, and some herbs, with about 60% cover. *Andropogon greenwayii, Pennisetum mezianum, Cynodon dactylon, Pennisetum stramineum,* and *Sporobolus* sp. are the dominants, and occur in a typical mozaic pattern. *Crotalaria spinosa, Indigofera baseflora, Heliotropium* sp. and *Leucus* sp. are found,

as in type 2A. *Themeda triandra* and *Setaria* sp. may be locally dominant in the west of 2B grassland.
2C. Transitional grassland composed of perennial grasses and herbs, and some annual grasses. *Cynodon dactylon, Chloris pycnothrix, Themeda triandra, Sporobolus* sp., *Brachyaria* sp., *Eragrostis* sp., and *Panicum* sp. are the dominants. *Setaria* sp. is a dominant in the west of the area. *Indigofera baseflora* and *Heliotropium stuedeneri* occur, but are much less important components than in types 2A and 2B.
3. Long grasslands made up of *Pennisetum mezianum* and *Themeda triandra* as dominants. These grasslands reach a height of four feet after the wet season.
4. Open woodland with *Acacia* spp. and *Commiphora* sp.

---

of plains game. The Serengeti plains are grazed from December to June approximately, and the intervening period sees them relatively untouched. The intensity of grazing for the years 1961—1963 is shown in Fig. 1.

The three herbivore species involved in these observations are wildebeeste *(Connochaetes taurinus albojubatus)*, zebra *(Equus quagga boehmi)*, and Thomsons gazelle *(Gazella thomsonii thomsonii)*. The numbers of these animals based on previous counts, and on yet unpublished counts of 1963 are:

wildebeeste: more than	300,000
zebra:	150,000
gazelle:	600,000

(It should be noted that wide fluctuations are possible in these numbers over a period of a few years because of the high fecundity of these species).

Some thousands of grant's gazelle *(Gazella granti robertsi)*, eland *(Taurotragus oryx pattersonianus)*, hartebeeste *(Alcelaphus buselaphus cokei)*, and topi *(Damaliscus korrigum)*, are found with the three major species, but constitute such a small proportion of the grazing biomass that they are ignored for the purposes of this paper.

All the plains game species show a marked preference for the short grass and transitional grass, as was first noted by GRZIMEK & GRZIMEK (1960). The long grassland is grazed for a short time at the end of the wet season as the game moves westward to the dispersal areas, and again shortly at the start of the rains. Wildebeeste show the most marked avoidance of the long grass zone, and they pass through it in less than one week. Zebra are seen to graze long grassland for two to three weeks, and these areas are notably the ones later used by wildebeeste. Gazelle use some parts of the long grass zone, especially after the passage of zebra and wildebeeste has taken off some of the length, for up to two months.

The post-burn flush on the long grassland is more attractive to all species, and will hold the returning game at the start of the rains for three to four weeks, but *only* if the short and transitional grasslands have had insufficient rain to bring them into grazing condition. There is no difference between the three grassland types in the availability of rain-water pools for drinking, through most of the wet season. At the start and end of the rains the long grassland has more available drinking water than the short and transitional types.

Table 1 summarises the difference in grazing intensity of the grassland types in terms of stock unit grazing days. For convenience a stock unit is taken as an animal of about 400 lbs = 180 kg.

Table 1

Intensity of grazing in 1,000,000. s(ie 10^6) of stock unit grazing days

	Long grass	Transitional grass	Short grass
Gazelle	3.6	3.6	7.2
Zebra	4.0	14.0	32.0
Wildebeeste	2.1	6.0	44.0
Total	9.7	23.6	83.2

The Serengeti ecological unit and the boundaries of the Serengeti National Park

A glance at Fig. 1 will demonstrate that more than three quarters of the wet season grazing lies outside the boundaries of the Serengeti National Park.

Moreover the apparently preferred grassland types are mainly outside the Park boundaries. It will be important for the future of the Serengeti ecological unit to establish what features in the preferred grasslands are significant in the creation of the preference, and to find out how essential these features are for the continued existence of the Serengeti herds.

The situation is made more critical in that wildebeeste calving takes place generally outside the Park on the short and transitional grasslands.

The inviability of the Serengeti National Park, within its present boundaries was first pointed out by Grzimek & Grzimek (1960), and the authors' findings confirm this.

Summary

1. A short description of the grasslands complex of the Serengeti plains is made, and some soil and climatic factors mentioned.
2. The year-round grazing-density of plains game on the Serengeti plains is recorded.
3. The apparent preference of the plains game for the short, and parts of the transitional, grassland is noted.
4. A comment on the viability of the Serengeti National Park in the light of these findings, is made.

Zusammenfassung

1. Die Grasländer der Serengeti werden kurz beschrieben, einige Boden- und Klimafaktoren werden erwähnt.
2. Die Weidedichte der Steppentiere der Serengeti wird das ganze Jahr über protokolliert.
3. Es wurde festgestellt, daß die Steppentiere kurzes, teilweise auch mittellanges Gras als Weide bevorzugen.
4. Die Ergebnisse werden zur Beurteilung der Lebensmöglichkeiten der Tiere des Serengeti National Parks verwertet.

Literature

Anderson, G. D. (1963): Some weakly developed soils of the eastern Serengeti plains, Tanganyika; CCTA symposium on the classification of soils of intertropical regions, their correlations and their interpretation. Léopoldville. 10 pp. typed.

Greenway, P. J. (1962): Provisional account of the vegetation of the Serengeti National Park, Tanganyika. Tanganyika National Parks, Arusha. 43 pp. typed.

Grzimek, M., & B. Grzimek (1960): A study of the game of the Serengeti plains. Z. für Säugetierkunde. Berlin, **25**, 1—61.

Kerfoot, O. (1963): Report on investigation of the soils of the Serengeti plains. East African Agricultural and Forestry Research Organisation. 3 pp. typed.

Pearsall, W. H. (1957): Report on an ecological survey of the Serengeti National Park, Tanganyika; The Fauna Preservation Soc. London. 64pp.

Talbot, L. M., & M. H. Talbot (1963): The wildebeeste in western massailand, East Africa; Wildl. Monogr. No. 12: 88 pp.

Authors' addresses: R. M. Watson, Michael Grzimek Memorial Laboratory, Tanganyika National Parks, P. O. Box 3134, Arusha, Tanganyika, and O. Kerfoot, East African Agricultural and Forestry Research Organisation, Muguga, Kenya

C 222 09 F

ZEITSCHRIFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR SÄUGETIERKUNDE

29. BAND · HEFT 6

November 1964





VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG UND BERLIN

Inhalt

Über die morphologischen und geographischen Beziehungen zwischen *Mustela putorius* und *Mustela eversmanni*. Von W. G. HEPTNER 321

Variabilität und Fehlbildungen in der Occipitalregion von *Ondatra zibethica*. (2, 1766) Von HANS-ALBRECHT FREYE 331

Zur Genetik und Hämatologie einer neuen Mutante der Hausmaus (*Mus musculus domesticus* RUTTY, 1772) mit erblichem, hämolytischem Ikterus. Von H. SCHEUFLER 337

The specific Status of the Narrow-Skulled Vole (Subgenus *Stenocranius* Kashchenko) in North America. By ROBERT L. RAUSCH 343

The terrestrial mammal-fauna of the Dutch Wadden-Islands. By A. VAN WIJNGAARDEN 359

Serologische Befunde beim Berggorilla (Gorilla gorilla berengei MATSCHIE, 1903). Von J. SCHMITT, W. SPIELMANN und M. WEBER 369

A late Quaternary goat (*Capra*) in North America? By CHARLES A. REED and HARRIS A. PALMER 372

Range extension of *Microtus guentheri* in Greece. By J. C. ONDRIAS 378

Dominante Scheckung bei der Waldmaus *Apodemus sylvaticus* (L.). Von B. WEBER .. 380

Schriftenschau 381

Dieses Heft enthält 3 Beilagen des Verlages Paul Parey

Die „Zeitschrift für Säugetierkunde" veröffentlicht Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Säugetierkunde, ferner Einzel- und Sammelreferate, Besprechungen der wichtigsten internationalen Literatur, kleine Mitteilungen und die Bekanntmachungen der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde", deren alleiniges Organ sie gleichzeitig ist. Die Veröffentlichungen erfolgen in deutscher, englischer oder französischer Originalfassung mit Zusammenfassung in mindestens zwei Sprachen.

Herausgeberschaft und Schriftleitung: Manuskriptsendungen sind zu richten an einen der Herren Herausgeber oder direkt an die Schriftleiter: Frau Dr. Erna Mohr, Hamburg-Langenhorn 1, Krämerstieg 8 (Tel. 59 85 86), oder Dr. Manfred Röhrs, Zoologisches Staatsinstitut, Hamburg 13, Von-Melle-Park 10 (Tel. 44 19 71).

Manuskripte: Es wird gebeten, die Manuskripte möglichst mit Schreibmaschine und nur einseitig zu schreiben. Photographische Abbildungsvorlagen müssen so beschaffen sein, daß sie eine kontrastreiche Wiedergabe ermöglichen. Von der Beigabe umfangreicher Tabellen soll abgesehen werden. Alle dem Manuskript beiliegenden Unterlagen, wie Photographien, Zeichnungen, Tabellen, sollen auf der Rückseite mit dem Namen des Verfassers und dem Titel des Beitrages versehen sein. Bei Abbildungen aus bereits erfolgten Veröffentlichungen ist eine genaue Quellenangabe erforderlich. Jeder Originalarbeit ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse in wenigen Zeilen anzufügen. Mit der Übergabe des Manuskriptes überträgt der Verfasser dem Verlag Paul Parey das Recht, die Herstellung von photomechanischen Vervielfältigungen in gewerblichen Unternehmen zum innerbetrieblichen Gebrauch nach Maßgabe des zwischen dem Börsenverein des Deutschen Buchhandels und dem Bundesverband der Deutschen Industrie abgeschlossenen Rahmenabkommens vom 14. 6. 1958 zu genehmigen.

Sonderdruck: Anstelle einer Unkostenvergütung erhalten die Verfasser von Originalbeiträgen und Sammelreferaten 50 unberechnete Sonderdrucke. Mehrbedarf steht gegen Berechnung zur Verfügung, jedoch muß die Bestellung spätestens mit der Rücksendung der Korrekturfahnen erfolgen.

Erscheinungsweise und Bezugspreis: Die Zeitschrift erscheint alle 2 Monate; 6 Hefte bilden einen Band; jedes Heft umfaßt 4 Druckbogen. Der Abonnementspreis beträgt je Band 62,— DM zuzügl. amtl. Postgebühr. Das Abonnement verpflichtet zur Abnahme eines ganzen Bandes. Es verlängert sich stillschweigend, wenn nicht unmittelbar nach Erhalt des letzten Heftes eines Bandes Abbestellung erfolgt. Einzelbezugspreis der Hefte: 12,80 DM. Die Zeitschrift kann bei jeder Buchhandlung oder beim Verlag Paul Parey, Hamburg 1, Spitalerstraße 12, bestellt werden.

Die Mitglieder der „Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde" erhalten die Zeitschrift unberechnet im Rahmen des Mitgliedsbeitrages.

Z. Säugetierkunde, 29 (1964), H. 6, S. 321—384

Über die morphologischen und geographischen Beziehungen zwischen *Mustela putorius* und *Mustela eversmanni*[1]

Von W. G. Heptner

Eingang des Ms. 13. 5. 1964

Während der letzten Jahrzehnte hat sich in der westlichen Literatur die Vorstellung, der Steppeniltis, *Mustela (Putorius) eversmanni* Lesson, 1827, und der europäische Iltis, *Mustela (Putorius) putorius* Linnaeus, 1758[2], gehörten einer Art an, einen immer festeren Platz erobert. Demzufolge soll der erste mit der Gesamtheit seiner Rassen, einschließlich *larvata* und *tiarata,* nur eine östliche Unterartengruppe von *Mustela putorius* sein. Dieser Standpunkt wird in Arbeiten regionalen Charakters (Zimmermann 1959; van den Brink, 1958, u. a.) wie auch in der „Checklist of Palaearctic and Indian Mammals" (Ellerman & Morrison-Scott, 1951) vertreten. Besonders das letzte Werk hat zur Einbürgerung dieser Ansicht beigetragen.

Den Grund zu einer solchen Vorstellung legte Pocock (1936) in einer Revision der Iltisse. Dort beschrieb er die Form *Putorius putorius aureus,* die seiner Meinung nach Merkmale von *„P. putorius"* und *„P. eversmanni"* in sich vereinte.

Die Beschreibung erfolgte nach einem Exemplar, das seinerzeit durch Lataste an das British Museum gekommen war und, wie Pocock annahm, aus Kasan stammte. Das war der Hauptbeweggrund zur Vereinigung der beiden Arten, die nach einer verbreiteten Auffassung geographisch vikariieren.

Die sowjetischen Systematiker haben die beiden Iltisse immer, auch dann noch, als sich die breite Artkonzeption voll durchgesetzt hatte, als gesonderte Arten angesehen und vertreten diesen Standpunkt bis heute. Die Verschiedenheit der Auffassungen hat ihre Ursache wohl nicht nur in dem größeren morphologischen Material, das den sowjetischen Systematikern zur Verfügung stand. Ihnen ist auch mehr über die biologischen Besonderheiten der beiden Arten unter den verschiedenartigsten Lebensbedingungen — von der Taiga und den Wüsten bis ins Hochgebirge — und über ihre Wechselbeziehungen in freier Wildbahn bekannt. In letzter Zeit sehen auch einige mitteleuropäische Taxonomen (Bauer, 1960; Kratochvil, 1962), offensichtlich nicht unbeeinflußt von der in der Sowjetunion vertretenen Ansicht, die beiden Iltisse als selbständige Arten an.

In der vorliegenden Arbeit wird nach einer neuen Revision des Problems — teilweise an Hand neuen Materials — versucht, diese Auffassung zu begründen, wobei außer morphologischen vorwiegend auch geographische und einige ökologische Gesichtspunkte ins Feld geführt werden.

Zunächst ist hervorzuheben, daß europäischer Iltis und Steppeniltis, gleich aus welcher Gegend sie stammen, mit einigen seltenen Ausnahmen (s. u.) nach Einzelmerkmalen wie auch nach einem Merkmalskomplex stets deutlich zu trennen sind. Äußerlich unterscheidet sich der Steppeniltis dadurch, daß der Grundton der Fellfärbung nicht durch die schwarzen Grannen, wie bei *M. putorius,* sondern durch die helle Unterwolle bestimmt wird. Der dunkle Anflug, der von den dunklen Enden der Grannen herrührt, ist schwach ausgeprägt und mitunter nicht schwarz, sondern bräun-

[1] Herrn Prof. Dr. K. Zimmermann zu seinem 70. Geburtstag in Freundschaft gewidmet.

[2] Die Revision einiger Arten der Mustelinae ergibt, daß eine selbständige Gattung *Putorius* nicht vertretbar ist und die Iltisse bestenfalls als Untergattung der Gattung *Mustela* (inklusive *Arctogale, Kolonocus, Lutreola)* anzusehen sind.

lich oder gar rötlich. Die Färbung der Unterwolle ist heller als bei *M. putorius* und kann fast oder ganz weiß sein (einer der russischen Trivialnamen lautet „weißer Iltis"). Die Grundfärbung ist daher hell- bis strohgelb oder fast weiß mit leichtem ockerfarbigen Anflug, besonders in den vorderen Körperpartien. Die Grannen sind am Hinterrücken wie überhaupt in den hinteren Körperregionen etwas stärker entwickelt und deutlicher zu bemerken, aber insgesamt schwach ausgeprägt. Beim europäischen Iltis hingegen schimmert die helle Unterwolle nur unter den dichten schwarzen Grannen hervor. In allen Unterarten ist der Steppeniltis heller als der europäische.

„Maske", wie Kopfzeichnung überhaupt, können beim Steppeniltis gut ausgeprägt sein; häufig aber sind sie schwach ausgebildet, und in einigen Fällen bleiben von der dunklen Maske nur schwer wahrnehmbare Spuren, und Kopf, meist auch Hals und Schultern sind dann ganz oder fast weiß. Die Unterseite ist beim Steppeniltis im mittleren Teil hell; dunkle Felder (schwarze und braune) erfassen nur die Brust zwischen den Vorderbeinen und dem hinteren Teil des Bauches mit der Leistengegend. Die Beine sind, wie bei *M. putorius,* schwarz oder schwarzbraun.

Alle diese Färbungsbesonderheiten des Steppeniltis variieren individuell, teils mit dem Alter (mit zunehmendem Alter werden die Iltisse, besonders vom Kopf her, heller) und auch geographisch. Eine Form ist ziemlich lebhaft ockerfarben *(amurensis).* Dagegen ist die Färbung von *M. putorius* relativ beständig.

Der Schwanz ist beim Steppeniltis im Gegensatz zum europäischen nicht ganz schwarz, sondern nur in der Endhälfte oder im Enddrittel (variiert geographisch). Die Schwanzfärbung ist das bekannteste und deutlichste äußere Bestimmungsmerkmal für die beiden Iltisarten.

Der Schädel des Steppeniltis ist grobgefügt und schwer — massiver als bei *M. putorius.* Er ist relativ breit, mit breiter Hirnkapsel und, besonders hinten, weit auseinandergestellten Jochbögen. Insgesamt wirkt er breiter und kürzer als der von *M. putorius,* vor allem im Bereich der Hirnkapsel. Die Mastoidbreite ist, im Gegensatz zum europäischen Iltis, größer — meist bedeutend größer — als die halbe Condylobasallänge. Cristae, wie die gesamte Schädelskulptur, sind stärker ausgeprägt. Die Jochbogenbreite übertrifft gewöhnlich die Mastoidbreite. Zwischen den Jochbögen ist die Hirnkapsel sehr schmal und langgezogen. Ihre Seiten laufen im postorbitalen Bereich nicht parallel wie bei *M. putorius,* sondern nähern sich zu einer Verengung und divergieren dann wieder. An der Einschnürung ist die Schädelbreite merklich, bei alten Tieren bedeutend geringer als die Interorbitalbreite (bei *M. putorius* gleich oder fast gleich). Die Nasenöffnung ist gewöhnlich nicht seitlich zusammengedrückt, die Enden der Pterygoid-Fortsätze bilden keine stark nach außen gebogenen Haken. Als seltene individuelle Abweichung, die bei *M. putorius* nie beobachtet wurde, kommt eine knöcherne Vereinigung des Pterygoid-Fortsatzes mit der bulla tympanica vor (wie bei *Vormela).* Das Zahnsystem entspricht dem des europäischen Iltis, ist aber kräftiger, besonders Eck- und Reißzähne sind massiver. Im Zusammenhang damit ist auch der Unterkiefer etwas robuster. Deutlichster und bekanntester Unterschied der beiden Arten ist der Postorbitalbereich.

Alles in allem stellt der Steppeniltis nach seiner Schädelstruktur eine gut ausgeprägte weitere Etappe der Spezialisierung auf carnivore Lebensweise dar. Die starke Ausbildung der Cristae weist ebenso wie die Postorbitalverengung auf eine stärker entwickelte Kau-(Fang-)Muskulatur hin. Das steht anscheinend in gewissem Zusammenhang mit der Beutegröße. Haupt-Beuteobjekt des europäischen Iltis sind Kleinnager und Amphibien, z. T. Vögel; für die Ernährung des Steppeniltis sind größere Tiere, Ziesel, typisch; in einigen Gegenden können sogar Murmeltiere, zumindest junge, gejagt werden.

Charakteristisch sind die Unterschiede in der Altersvariabilität des Schädels. Bei jungen Steppeniltissen ist die Postorbitalverengung schwach ausgeprägt, je jünger das

Tier, um so unbedeutender ist sie, ja sie kann ganz fehlen. Auf dieser Altersstufe ähneln sich die Schädel der beiden Arten weitgehend. Bei verschobenen Altersrelationen bleibt die Ähnlichkeit noch einige Zeit erhalten — der Schädel eines halbwüchsigen Steppeniltis ähnelt im Bereich zwischen den Jochbögen dem eines älteren europäischen Iltis. Im weiteren werden die Unterschiede durch Verengung des Postorbitalbereiches und Bildung einer „Einschnürung" krasser, die Artmerkmale deutlicher. Das beruht vor allem auf Veränderungen am Schädes des Steppeniltis, die stärker sind, schneller verlaufen und länger anhalten als beim europäischen Iltis. Dadurch sind die Unterschiede im Schädelbau junger und alter Tiere größer als bei *M. putorius.* Im Prinzip entspricht der Schädel eines erwachsenen europäischen Iltis dem eines nicht voll erwachsenen Steppeniltis, er trägt also gewisse infantile Züge.



Abb. 1. Die Schädel von *M. (P.) putorius* und *M. (P.) eversmanni;* Aufsicht. Sie stammen von alten, etwa gleichaltrigen Tieren — das Exemplar des Steppeniltis aus dem Alai-Tal (zwischen Alai- und Transalai-Gebirge, Mittelasien), des europäischen Iltis aus dem Moskauer Gebiet. Material des Zoologischen Museums der Moskauer Universität

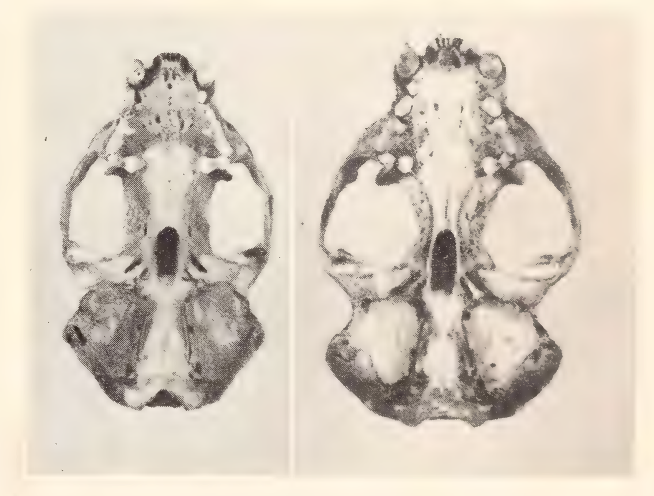


Abb. 2. Die gleichen Schädel wie Abb. 1, von unten gesehen

Die Variationsbreite ist bei *M. eversmanni* größer als bei *M. putorius,* was aus dem längeren Wachstum wie auch aus der stärkeren geographischen Variabilität der ersten Art resultiert. Bedeutend ist auch der Sexualdimorphismus in den Maßen — die Körperlänge der ♀♀ macht im Mittel 85 bis 90 % derjenigen der ♂♂ aus, das Gewicht beträgt nur 45—50 %. Entsprechend deutlich sind auch die Schädelunterschiede — bei ♀♀ ist der Schädel kleiner und leichter. In Westsibirien kommen als exotypische individuelle Abweichungen „Riesen"-Iltisse vor. Wenn die maximale Körperlänge „normaler" Iltisse bei 40—45 cm liegt, so erreicht sie bei solchen Tieren bis zu 75 cm. Insgesamt sind die Schädelunterschiede zwischen den beiden Iltisarten beträchtlicher als zwischen *M. lutreola* und *M. vison*[3], ja sogar größer als zwischen *M. putorius* und *M. lutreola.*

M. putorius und *M. eversmanni* stellen rein morphologisch ein Artenpaar dar, vergleichbar *M. lutreola* und *M. vison.* In beiden Fällen ist eine stärker *(M. vison)* und eine schwächer spezialisierte Art vorhanden, wobei das Paar *M. putorius* — *M. eversmanni* kraniologisch stärker spezialisiert ist als *M. lutreola* — *M. vison.* Gerade Stellung und Besonderheiten der beiden letzten Arten sprechen gegen eine selbständige Gattung *Putorius.* Natürlichen Charakter erhält diese Gattung auch dadurch nicht, daß man *M. lutreola* und *M. vison* einbezieht (STROGANOW, 1960). *M. sibirica* verbindet *M. lutreola* nach kraniologischen Kennzeichen mit den übrigen *Mustela* bis zu *M. nivalis.*

Hybridisation zwischen *M. putorius* und *M. eversmanni* in freier Wildbahn stellt in unserem Land anscheinend keine ausgesprochene Seltenheit dar[4]. Das kann jedoch kein Argument für ihre artliche Vereinigung sein, sind doch aus freier Natur Mischlinge auch zwischen *M. putorius* und *M. eversmanni* und sogar *M. putorius* und *M. sibirica* bekannt, also zwischen Formen, über deren Artselbständigkeit keinerlei Zweifel besteht.

Nebenbei bemerkt müßte bei einer Vereinigung beider Iltisarten in eine vom morphologischen Standpunkt her auch die amerikanische *M. nigripes* Aud. et Bachm. einbezogen werden.

Für die artliche Selbständigkeit beider Iltisse sprechen auch geographische und teilweise ökologische Gesichtspunkte, obwohl man zuerst vikariierende Formen vor sich zu haben glaubt. Das Areal des europäischen Iltis ist relativ klein, bedeutend geringer als das des Steppeniltis und ziemlich streng auf Europa beschränkt. In großen Zügen kann es wie folgt umschrieben werden[5]. Die Nordgrenze beginnt in Südost-Norwegen bei 60⁰ nördl. Breite, erreicht in Schweden bei 60⁰ die Ostseeküste, verläuft in Finnland längs des 64. Breitengrades, schneidet die Grenzen der Sowjetunion in Karelien etwa bei 62⁰ 40' nördl. Breite und steigt dann bis Kem am Weißen Meer an (65⁰ nördl. Breite). Längs der Küste des Weißen Meeres zieht sie sich nach Osten bis zur Mündung des Mesen (bei 66⁰ n. B., nördlichster Verbreitungspunkt der Art), von hier nach Süden zum Oberlauf des Mesen, dann zum Oberlauf der Wytschegda (bei 63⁰) und zum Ural bei 58⁰ n. B.

Die Ostgrenze verläuft den Ural entlang westlich Swerdlowsk bis 53⁰ n. B. Hier wird sie zur Südgrenze und trifft auf die Wolga südlich vom Samara-Bogen. Den Fluß entlang zieht sie sich etwa bis Saratow und geht dann längs des Don bis Zimljanskaja. Von hier aus beschreibt die Grenze eine große Schleife nach Süden, die Steppen des westlichen Vorkaukasus etwa bis 45⁰ n. B. einbeziehend. Weiter nach Westen verläuft sie längs der Küste des Asowschen und Schwarzen Meeres; die Krim und südliche Teile der Taurischen Steppen (nördlich der Krim) gehören nicht zum Areal. In Südeuropa umfaßt das Areal Rumänien, ganz Bulgarien, den Norden Jugoslawiens, Italien außer Sizilien und Er-Riff in Marokko. Die Westgrenze wird durch die europäische Atlantikküste von Gibraltar bis zum Oslo-Fjord gebildet. Auch England gehört zum Verbreitungsgebiet (Irland und die Mittelmeerinseln sind nicht besiedelt).

Somit umfaßt das Areal Wald- und Waldsteppen-, z. T. die Steppenzone und Kulturlandschaften. In der Waldzone und Waldsteppe ist die Art gemein und ihre Verbreitung im allgemeinen kontinuierlich. Nur geschlossene große Waldmassive wer-

[3] Wie sich bei der Akklimatisierung von *M. vison* in der UdSSR gezeigt hat, handelt es sich im Gegensatz zu den weitverbreiteten Ansichten um „gute" Arten. Aus gemeinsamen Vorkommensgebieten, wo *M. vison M. lutreola* verdrängt (vernichtet), sind keine natürlichen Hybriden bekannt, wie auch Kreuzungsversuche in Pelztierfarmen erfolglos waren.

[4] Die Pelzfachleute haben sogar eine besondere Bezeichnung „Iltis-Tumak" für diese Blendlinge. der Terminus „Tumak" wird von Jägern für Hybriden gebraucht, z. B. Mischlinge zwischen *Lepus timidus* und *Lepus europaeus.*

[5] Die unten angeführten Arealbeschreibungen sind stark vereinfacht und stellen einen kurzen Auszug aus den Unterlagen zum 2. Band der „Säugetiere der Sowjetunion" dar.

den gemieden, wohingegen Ackergebiete und menschliche Siedlungen, besonders im Norden, Anziehungskraft ausüben. Die Verbreitung in Steppen ist ungleichmäßig, sporadisch, an Siedlungen und vor allem Flußtäler gebunden. Der europäische Iltis dringt in die südrussischen Steppen von Norden her längs der Flußläufe ein. Seine Dichte ist in Steppengebieten niedrig; in den ciskaukasischen Steppen, beispielsweise, tritt er sehr selten auf. Sein Vorkommen muß hier mancherorts sogar angezweifelt werden.

Zoogeographisch gesehen ist das Areal des europäischen Iltis sehr charakteristisch. Etwas vereinfacht handelt es sich für Osteuropa um das Areal einer tertiären Art, die im Pleistozän aus der europäischen UdSSR und den angrenzenden Gebieten in die west- und südeuropäischen Refugien zurückgedrängt war und sich nach der Eiszeit nach Osten ausbreitet und dabei offensichtlich ihr früheres Areal oder einen Teil davon wiederherstellt. Jedenfalls ist *M. putorius* in Osteuropa eine westeuropäische Art, ein Einwanderer aus dem Westen (der Iltis ist nicht die einzige Säugerart dieses Typs in der Russischen Ebene).

Auch gegenwärtig ist das Areal des europäischen Iltis dynamisch. Es gibt Hinweise auf sein Vordringen in den Ural und die jenseits des Ural gelegenen Gebiete, bestätigte Angaben fehlen jedoch. Bezüglich seiner Ausbreitung nach Nordosten und besonders nach Norden verfügen wir dagegen über klare Kenntnisse. So hat der Iltis nach Überwindung der Karelischen Landenge (zwischen Finn. Meerbusen und Ladogasee) im Jahre 1879 schon 1940 ganz Südfinnland erobert, wo sein Vordringen alljährlich registriert wurde (Kalela, 1940, 1952). Stark hat sich die Grenze in Karelien beiderseits des Onega-Sees nach Norden verschoben. So war *M. putorius* 1866 nur vom Südwestufer des Sees bekannt, drang aber von 1930/32 bis 1956 in Karelien mehr als 300 km vor und hat sich jetzt noch weiter ausgebreitet. In den gleichen 20 bis 25 Jahren bewegte er sich längs der Onega etwa 300 km nach Norden, längs der nördl. Dwina von Schenkursk bis Archangelsk, also 320 km (Luftlinie). An der Kama tauchte er Ende der 20er Jahre in Höhe des 60. Breitengrades auf und drang in 22 bis 25 Jahren etwa 300 km nach Norden und Nordosten vor (Luftlinie). Die Ausbreitungsgeschwindigkeit beträgt im Mittel 10 bis 12 km pro Jahr.

Die Gründe für diese Dynamik sind wohl im Roden der Wälder, im Vordringen des Ackerbaus nach Norden und in der Ausweitung der menschlichen Ansiedlungen zu suchen. Jedoch dringt der Iltis auch in Räume vor, in denen sich die natürlichen Bedingungen nicht oder wenig verändert haben. Anscheinend spielt auch das wärmere Klima während der letzten 100 Jahre und besonders während der letzten Jahrzehnte (seit den 20er Jahren) eine Rolle. Der Iltis ist ja nicht die einzige Art, die ihr Areal in der genannten Richtung ausdehnt! Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß die jetzt zu beobachtende Ausbreitung des Iltis die Fortsetzung einer historischen Tendenz — ihre Schlußetappe — darstellt.

Im Gegensatz zum europäischen Iltis liegt das Areal des Steppeniltis hauptsächlich in Asien. Es ist bedeutend größer und hat komplizierte Umrisse, die in Zentral- und Ostasien noch ungenügend erforscht sind. Die Ostgrenze beginnt auf dem linken Ufer des Amur und zieht sich nach Süden durch die Mandschurei, deren östliche Teile ausklammernd, zum Golf von Tschili, dann längs der Ozeanküste und zum mittleren Unterlauf des Hoangho, anschließend nach Südwesten zur großen Windung des Jangtsekiang, den 30. Grad nördlicher Breite ein wenig überschreitend (südlichstes Vorkommen der Art). Hier verläuft sie als Südgrenze nach Westen, kreuzt die Oberläufe der großen ostasiatischen Flüsse, zieht sich längs des Himalaja (fehlt in Nepal) durch Ost-Kashmir und das Karakorum-Gebirge ins Alai-Tal (zwischen Alai- und Transalai-Gebirge). Im Pamir kommt der Iltis nicht vor. Unter Einbeziehung der Gebirgsketten der Alai-Gruppe und des Tian-Schan verläuft die Arealgrenze an deren Fuß entlang, umgeht die Kisyl-Kum-Wüste von Osten, verläuft weiter längs des Südufers des Aral-

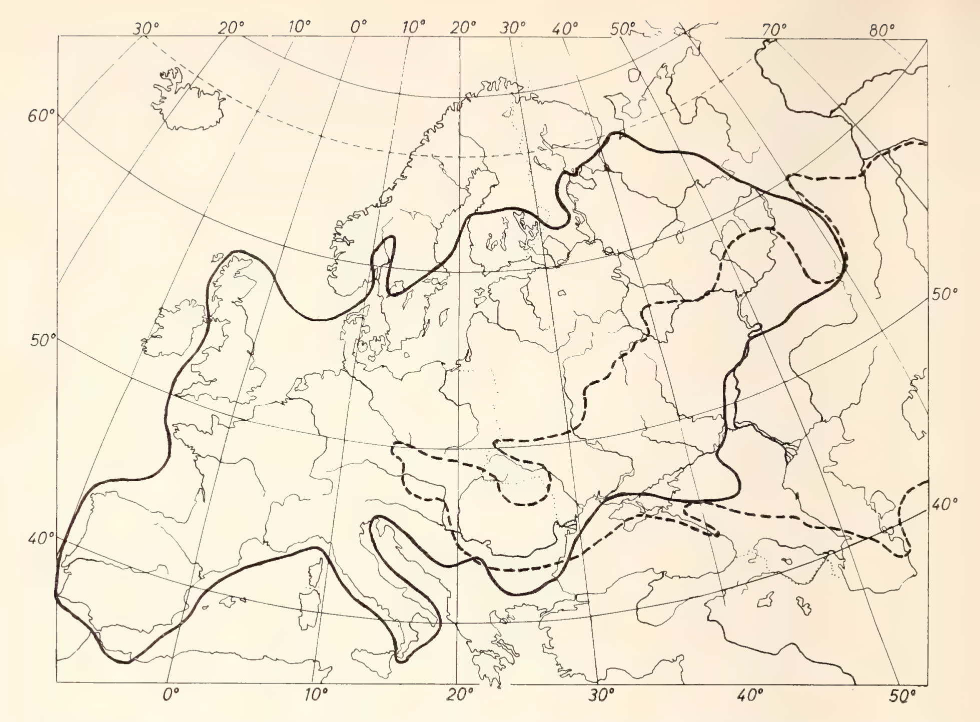


Abb. 3. Die Verbreitungsgrenzen von *M. (P.) putorius* (ununterbrochene Linie) und *M. (P.) eversmanni* (punktiert) in Europa. Areal außerhalb der UdSSR nach VAN DEN BRINK (1958) mit Korrekturen

sees, erfaßt Delta und Unterlauf des Amu-Darja und geht den Südrand des Ust-Urt entlang zum Kaspischen Meer. In Meeresnähe zieht sich die Grenze bis südlich Krasnowodsk hinab.

Weiter westlich beginnt sie auf kaukasischer Seite bei Derbent und verläuft entlang der nördlichen Vorberge des Großen Kaukasus (in Transkaukasien fehlt der Iltis), erreicht südlich von Krasnodar die Schwarzmeerküste, erfaßt die Krim (in deren gebirgigen Teil kommt die Art nicht vor) und zieht sich dann am Schwarzen Meer entlang bis nach Nordbulgarien (Dobrudscha).

In Südost- und Mitteleuropa gehören Nordbulgarien, Rumänien, Nordost-Jugoslawien, große Teile Ungarns, Niederösterreich, die Tschechoslowakei außer deren äußerstem Westen und die sowjetische Transkarpaten-Ebene zum Verbreitungsgebiet. Die Nordgrenze wird in diesem Teil Europas von den Karpaten gebildet – in diese bewaldeten Berge dringt der Steppeniltis anscheinend nicht vor.

Der mitteleuropäische Teil des Areals bildet also eine große Ausstülpung nach Westen, die mit dem Teil Europas zusammenfällt, in dem Steppenlandschaften vorhanden sind (oder waren) und ebenso Elemente dieser Fauna, insbesondere der europäische Ziesel *(Citellus citellus)*. Der mitteleuropäische Abschnitt des Vorkommens ist mit dem Hauptareal durch einen breiten „Ärmel" im Unterlauf der Donau und des Dnjestr verbunden. Von hier aus verläuft die Grenze nach Westen die nördlichen Vorberge der Karpaten entlang über Stanislaw, Lwow nach Rawa Russkaja. Westlich dieser Stadt dringt der Steppeniltis auf geringe Entfernung nach Polen ein.

Die Nordgrenze verläuft von Rawa Russkaja über folgende Punkte: Shitomir–Kiew–Tschernigow–Brjansk–Kaluga längs der Oka bis Rjasan. Weiter umschließt das Areal beinahe das gesamte Gebiet Wladimir. Danach zieht sich die Grenze zur Mün-

dung der Oka, längs der Wolga bis zur Wetluga-Mündung und von dort nach Nordosten bis Omutninsk (Gebiet Perm — etwa 58° 40' n. B. und etwas östlich von 52° ö. L. (nördlichster Verbreitungspunkt in Europa). Hier wendet die Grenze scharf nach Süden und verläuft längs des Urals, teilweise den Fluß Belaja entlang. Sie kreuzt den Ural in der Höhe von Magnitogorsk und steigt an seiner Ostseite stark nach Norden bis etwa 60° n. B. an (nördlichster Verbreitungspunkt in Asien).

In Sibirien zieht sie sich nach Osten über Tobolsk, den Irtysch entlang, dann zum Ob etwas südlich der Wassjugan-Mündung und zum Jenissei südlich der Angara-Mündung. Von hier aus strebt sie dem Nordrand des Baikal zu, umgeht den Baikal aber dann südlich und steigt in Transbaikalien nach Norden bis oberhalb des Sees. In einer schroffen Wendung nach Südosten kreuzt sie den Unterlauf des Argun, umgeht den Großen Chingan und andere Gebirge der nordwestlichen Mandschurei von Süden und überquert den Amur, kurz bevor sie in die bereits beschriebene Ostgrenze übergeht, wodurch eine kleine Verbreitungszone auf dem linken Ufer in dessen Mittellauf gebildet wird.

Der Steppeniltis besiedelt in Asien die verschiedensten Biotope — von Steppen und Wüsten bis zu den Hochgebirgen Tibets und der südlichen Taiga. So ist es nicht ganz korrekt, ihn als ausgesprochene Steppenform anzusprechen, wenn er auch vorzugsweise an aride Gebiete gebunden ist. In Europa ist *M. eversmanni* auf die Steppenzone beschränkt. In einigen Gebieten Asiens (Kasachstan) zeigt er auch deutliche Bindung an menschliche Ansiedlungen.

Das umrissene Areal gibt den Stand in den fünfziger Jahren unseres Jahrhunderts wieder, in Sibirien und anderen Teilen Asiens hat es sich in dieser Form anscheinend schon vor langer Zeit herausgebildet. Jedenfalls fehlen merkliche Anzeichen einer

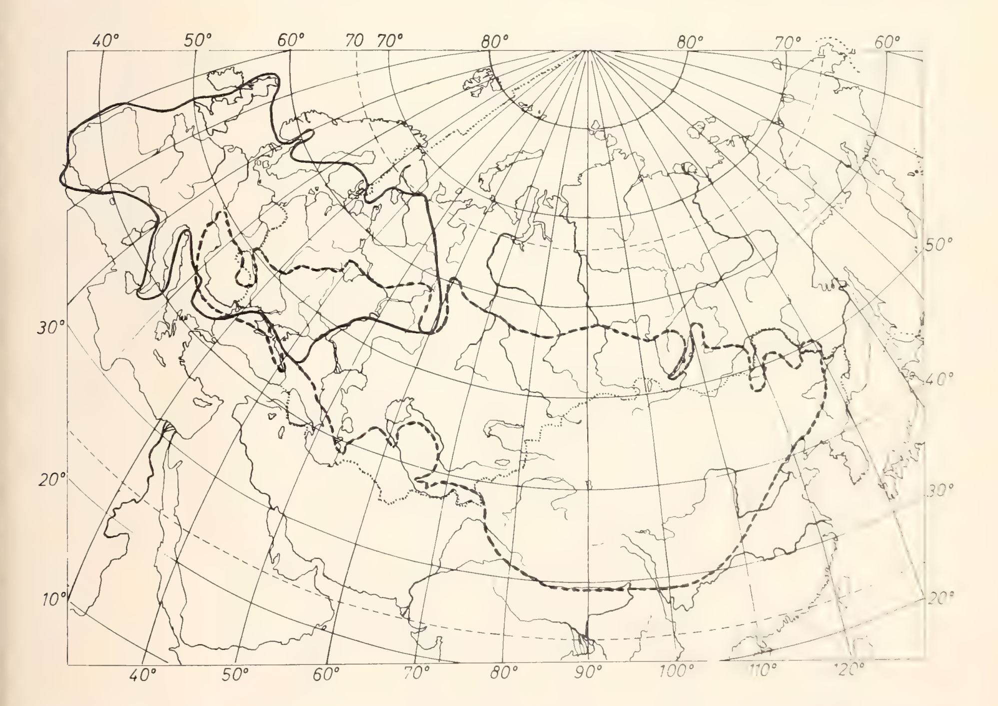


Abb. 4. Die Areale von *M. (P.) putorius* (ununterbrochene Linie) und *M. (P.) eversmanni* (punktiert). Konturen des Areals von *M. (P.) putorius* außerhalb der UdSSR mit Korrekturen nach VAN DEN BRINK (1958)

Dynamik, obwohl die Art möglicherweise etwas nach Norden in die Waldsteppe vorgedrungen ist und noch vordringt.

In Europa hingegen ist das Areal in seiner jetzigen Form erst unlängst entstanden und die Grenze auch gegenwärtig gleitend, wobei allerdings die Chronologie dieses Vorganges unzureichend bekannt ist. Im ganzen gesehen geht die Ausbreitung in Mitteleuropa wie auch in der europäischen UdSSR nach Westen und Norden vor sich. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts soll der Steppeniltis westlich des Urals nicht vorgekommen sein (EVERSMANN, 1850). 1866 bis 1869 wird er für die ehemaligen Gouvernements Simbirsk, Kasan, Saratow, den Osten des Gouv. Pensa und den Westen des Gouv. Ufa („Schwarzerde-Zone des Wolga-Gebietes") nicht genannt (BOGDANOW, 1871). Anfang der 90er Jahre besiedelte er bereits das gesamte frühere Gouvernement Saratow, und zu Beginn unseres Jahrhunderts drang er nach Südtatarien ein (d. h. ins ehemalige Gouv. Kasan). Ende der 20er Jahre tauchte er bei Kasan als dem nördlichsten damals bekannten Verbreitungspunkt der Art auf. Nach Omutninsk ist der Iltis wahrscheinlich in den vierziger Jahren vorgedrungen.

Im mittleren Rußland ist die Ausbreitung der Art nach Norden ebenfalls nachgewiesen, z. B. hat sie offensichtlich erst in den letzten Jahrzehnten die Oka erreicht. In das Gebiet Wladimir (anscheinend nicht direkt von Süden, sondern von Südosten) ist der Steppeniltis erst Ende der 30er bis Anfang der 40er Jahre eingewandert, allerdings bereits 1960 bis an dessen Nordrand vorgedrungen. Das Gebiet Tschernigow hat er wohl vorwiegend nach den 20er Jahren besiedelt, in den Gebieten Ternopol und Lwow wurde er erstmals 1950 nachgewiesen. Als Ausbreitungsstimulus konnte hier vielleicht das Vordringen des europäischen Ziesels nach Westen wirken.

Auch in Mitteleuropa ist diese Iltisart in den letzten Jahrzehnten erschienen — 1928 wurde sie für Ungarn nachgewiesen (EHIK, 1928), einige Jahre später in Transkarpatien, 1948 in der Tschechoslowakei und 1952 in Österreich. In diesen Ländern hat sie sich schnell ausgebreitet und an Zahl zugenommen (O. WETTSTEIN, BAUER, 1952; KRATOCHVIL, 1962).

Den Zeitpunkt zu bestimmen, an dem von Asien aus die Besiedlung Europas durch den Steppeniltis begann, ist jetzt schwierig. Anfangs erfolgte die Ausbreitung wahrscheinlich in westlicher Richtung über den äußersten Süden (Astrachaner und Pontische Steppen) und erst sekundär von Süden nach Norden. So sieht das wenigstens für den überwiegenden Teil der europäischen Sowjetunion aus (mit Ausnahme der westlichen Gebiete). Wie gesagt, die Ausbreitung nach Norden ist ein Phänomen unserer Zeit und der letzten 100 Jahre. Möglicherweise liegt auch der Beginn und die Bewegung durch die südlichen Steppen selbst nicht lange, einige Jahrhunderte, zurück. Wie dem auch sei, offensichtlich ist der Steppeniltis vor nicht allzulanger Zeit durch das „Tor" zwischen den südlichen Ausläufern des Ural und dem Kaspischen Meer auf breiter Front nach Europa eingedrungen, hat sich intensiv durch die Steppen nach Westen und gleichzeitig oder später fächerartig nach Norden bewegt und setzt diese Bewegung in beiden Richtungen auch in unseren Tagen fort. Aus Asien kamen natürlich die kasachischen Steppenpopulationen, und es ist deshalb völlig gerechtfertigt, diesen Iltis in Europa als Steppenform anzusprechen.

Bekanntlich hat man in Europa an einer Reihe von Orten, teils auch außerhalb des gegenwärtigen Areals (Frankreich, Baden-Württemberg, Ungarn, Österreich) pleistozäne Reste *(M. ev. soergeli)* gefunden. Sie sind auch aus dem Pleistozän und Holozän der südlichen europäischen Sowjetunion bekannt (EHIK, 1928; PIDOPLITSCHKO, 1951). Dennoch sind die rezenten Steppen-Iltisse Mittel- und teilweise auch Osteuropas nicht als autochthon anzusehen. Das bezeugen u. a. die engen systematischen Beziehungen zwischen europäischen und kasachischen Populationen. Anscheinend sind alle Vorgänge im weitesten Sinne als junge sekundäre Besiedlung eines ehemaligen, aus irgendwelchen Gründen verlassenen Areals zu deuten. Das bezieht sich auch auf einen Einzel-

vorgang — die Besiedlung Mitteleuropas. Die nach Norden gerichtete Ausbreitung im europäischen Teil der UdSSR ist, besonders in den nördlichsten Gebieten, offensichtlich schon ein „Neuerwerb“, eine Ausdehnung des Areals gegenüber dem früheren.

Innerhalb der Sowjetunion wird bei der Erweiterung des Verbreitungsgebiets nach Westen und Norden vorwiegend die Waldsteppe von der Steppenzone aus besiedelt. Nur am Nordrand seines heutigen Vorkommens ist der Steppeniltis während der letzten Jahrzehnte in die südlichen, größtenteils veränderten Gebiete der Waldzone eingedrungen.

Im großen und ganzen geht die Besiedlung Europas durch den Steppeniltis in Gebieten vor sich, in denen sich die natürlichen Bedingungen seit langem nicht wesentlich verändert haben, zumindest nicht in einer für die Art günstigen Richtung. Wir haben es hier mit einer Bewegung zu tun, die durch innere und historische Umstände im Leben der Art und ihrer Arealbildung hervorgerufen ist.

Das Vordringen des europäischen Iltis von Westeuropa nach Osten und vor allem das des Steppeniltis von Asien nach Europa hat zu einer breiten Überlagerung der Areale geführt. Sie ist offensichtlich noch jung und vergrößert sich vor unseren Augen, mancherorts recht schnell. Das Wesen dieses geographischen Übereinandergreifens und die ökologischen Wechselbeziehungen beider Formen in diesem Gebiet lassen es als angemessen erscheinen in *M. (P.) putorius* und *M. (P.) eversmanni* wohlbegründete Arten zu sehen, zunächst und vor allem, weil diese Zone so groß ist. So kommt der europäische Iltis außer in Mitteleuropa und auf dem Balkan in seinem sowjetischen Areal südlich der Linie Rawa Russkaja—Shitomir—Kiew—Orjol—Brjansk—Rjasan — Norden des Gebietes Wladimir—Gorki—Kirow—Ufa mit dem Steppeniltis zusammen vor.

Insgesamt hat *M. eversmanni* bereits ein Drittel des Lebensraumes von *M. putorius* besiedelt. Wir haben es also mit einem sympatrischen Vorkommen zweier nahverwandter Arten zu tun, nicht aber mit einer Grenz- oder Übergangszone zwischen zwei Unterarten. Im Überlagerungsgebiet kommen zwar, wie oben dargelegt, vereinzelt Blendlinge vor, jedoch keine Hybrid-Populationen, die einen „Übergang“ von einer zur anderen Form bilden, es gibt auch keine „Übergangszone“ anderer Art (klinal) oder eine Rasse mit intermediären Merkmalen, (über *P. p. aureus* s. o.). Überall sind ganz klar zwei Iltisarten zu unterscheiden. Auch in anderen Gebieten der beiden Areale existieren keine Formen, die eine Zwischenstellung zwischen *M. (P.) putorius* und *M. (P.) eversmanni* einnehmen.

Für das gesamte Überschneidungsgebiet sind ferner weder Vernichtung noch Verdrängung einer Art durch die andere bekannt. In manchen Gegenden gibt es Biotop-Unterschiede zwischen den beiden Arten, besonders in der Steppenzone. So lebt der europäische Iltis in den Schwarzmeersteppen im Tal des Dnjestr und der Steppeniltis in unmittelbarer Nachbarschaft, jedoch in der Steppe. Weiter nördlich fehlen solche deutlichen Differenzierungen, und der Steppeniltis dringt dennoch ungehindert in das Verbreitungsgebiet des europäischen Iltis ein. E. Mayrs Formel, daß „die am schwierigsten zu überwindende Schranke für eine Unterart das Areal einer anderen Unterart darstellt“, ist also auf unseren Fall nicht anwendbar, — ein weiterer Beweis dafür, daß es sich um Arten handelt.

Entstanden ist die geschilderte systematische und zoogeographische Kombination offensichtlich unter den Bedingungen der Quartärperiode. Wahrscheinlich war das Areal der tertiären Iltisform, die das „Ausgangsmaterial“ der beiden rezenten Arten darstellte, sehr groß und in westöstlicher Richtung langgezogen. Es ist durchaus möglich, daß die peripheren Populationen schon verschiedene Rassen bildeten. Temperaturrückgang und Vereisung im Pleistozän führten zur Aufspaltung dieses einheitlichen Areals in einen östlichen und einen westlichen Teil. Vermutlich umfaßte die Zwischenzone weite Gebiete (wahrscheinlich die ganze osteuropäische Ebene und Teile Westsibiriens), und die Spaltung selbst währte lange Zeit. Während der Trennung diver-

gierten beide Populationen stark. Das trifft wohl besonders auf die östliche, heute stärker spezialisierte Form zu. Die einander entgegengerichtete neuerliche Ausbreitung von den Refugialgebieten her erfolgte offenbar im Holozän und in historischer Zeit. Das ehemalige Gesamtareal wurde wieder eingenommen, allerdings nun in neuer Qualität: Es wird jetzt nicht von einer, sondern von zwei Arten besiedelt.

Wir haben es hier, von der Genese zu urteilen, mit einer in der palaearktischen Fauna nicht sonderlich seltenen Kombination zu tun, wenn es sich auch in den übrigen Fällen stets um disjunkte Areale handelt (europäisch-fernöstliche Disjunktion, HEPTNER, 1936). Hier ist der Riß durch spätere Besiedlung verschwunden. Daneben gibt es auch andere wesentliche Unterschiede: Beispielsweise gehören die europäisch-fernöstlich verbreiteten Arten nicht zu den Arten ariden Typs. Die Ähnlichkeit besteht vor allem in den Ursachen, die derartige Areale und ihre Beziehungen hervorrufen. Nichtsdestoweniger liegt hier ein etwas besonderer, wenig untersuchter Arealtyp vor. Nach einigen Säugetierformen zu urteilen, stellt er keine ausgesprochene Seltenheit dar und ist nicht nur auf der Artstufe, sondern auch in der Gruppierung von Unterarten einer Art anzutreffen (HEPTNER, 1963). Untersuchungen dieses Arealtyps, so läßt sich denken, könnten weitere Einzelheiten der Geschichte der palaearktischen Fauna aufklären.

Literatur

BAUER, K. (1952): Der Steppeniltis *(Mustela eversmanni hungarica* Ehik.), ein für die österreichische Fauna neues Säugetier; Zool. Jahrb., Abt. Syst. **81**, p. 281—285.

BAUER, K. (1960): Die Säugetiere des Neusiedlersee-Gebietes (Österreich); Bonn. Zool. Beitr. **2**, p. 141—344.

BOGDANOW, M. (1871): Vögel und Säugetiere der Schwarzerde-Zone des Wolga-Gebietes; Kasan (Russ.).

BRINK, F. H. V. D. (1958): Die Säugetiere Europas; P. Parey. Hamburg-Berlin.

EHIK, J. (1928): Der Steppeniltis *(Mustela eversmanni* Less.) in Ungarn; Ann. Mus. Nat. Hung., **25**, p. 1—38. Budapest.

ELLERMAN, J. R., & MORRISON-SCOTT, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals; London.

EVERSMANN, E. (1850): Naturgeschichte des Orenburger Gebietes; Kasan (Russ.).

HEPTNER, W. G. (1936): Allgemeine Tiergeographie, Moskau (Russ.).

HEPTNER, W. G. (1963): Über die Areale der Rassen-Gruppen und naher Arten einiger Carnivoren der Palaearktis; „Tiergeographie des Festlandes“, p. 74—75. Taschkent.

KALELA, O. (1940): Über die Einwanderung und Verbreitung des Iltis, *Putorius putorius* (L.), in Finnland; Ann. Ac. Sc. Fennicae, Ser. A, 54, Nr. 6, p. 1—75. Helsinki.

KALELA, O. (1952): Changes in the geographic distribution of finnish birds and mammals in relations to the recent changes in climate; „Fenniae“, **75**, p. 38—59. Helsinki.

KRATOCHVIL, J. (1962): Dve posnamky ke znalostem otchri svetlem v CSSR; Zoologicke Listy, II/25, Nr. 3, p. 213—226. Praha.

PIDOPLITSCHKO, L. (1951): Über die Eiszeit. 2. Kiew.

POCOCK, R. I. (1936): The polecats of the genera *Putorius* and *Vormela* in the British Museum; P. Z. S. L., p. 691—723.

STROGANOW, S. U. (1960): Die Säugetiere Sibiriens, 2; Moskau (Russ.).

ZIMMERMANN, K. (1959): Taschenbuch unserer wildlebenden Säugetiere; Leipzig-Jena.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. W. G. HEPTNER, Zoologisches Museum, Moskau, Gerzena 6, UdSSR

Variabilität und Fehlbildungen in der Occipitalregion von *Ondatra zibethica* (L., 1766)[1]

Von Hans-Albrecht Freye

Eingang des Ms. 7. 2. 1964

Wie bei anderen Wassernagern auch *(Castor fiber, Arvicola terrestris, Myocastor coypus)* ist die Schädelhinterwand bei der Bisamratte *(Ondatra zibethica* L., 1766) durch eine annähernd senkrechte Nuchalfläche gekennzeichnet. Die Exoccipitalia bilden lateral von den Condylen jeweils einen nach latero-ventral gerichteten Fortsatz, Processus paramastoides, dessen distales Ende nach kaudo-medial ausgezogen und schwach verdickt ist. Auch bei alten starken Tieren erreicht seine Spitze kaudal niemals das Niveau der Condylen. Zwischen dem Processus paramastoides und dem Condylus lateralis findet sich eine Auskehlung, Fossa condylica, in der in Einzahl oder Mehrzahl die sehr unbeständige Öffnung des Venenkanals, Canalis condylicus, liegt.

Form und Größe des Foramen occipitale magnum ist gewissen Schwankungen unterlegen. Im Durchschnitt übertrifft seine Höhe etwas die Breite, obwohl im Einzelfall durchaus auch das umgekehrte Verhältnis auftreten kann. Höhe und Breite sowie der für funktionelle Aussagen eingeführte Neigungswinkel des Foramen magnum (vgl. Husson, 1953; Freye, 1959) sind bei den Geschlechtern – wie übrigens auch die Kondylobasallängen – nicht unterschieden (vgl. Abb. 1, Tab. 1).

In der Säugerliteratur sind Untersuchungen am Foramen magnum nach Form, Größe, Lage, Neigung, Korrelation, Sexualdimorphismus, Rassenunterschieden, abgesehen von den aus anthropologischen Gründen in dieser Hinsicht untersuchten Primaten, nur äußerst spärlich zu finden (vgl. van der Klaauw, 1952). So hat Faure 1882 Befunde am Hund und Kaninchen aus haustierkundlicher Sicht ohne Maßangaben veröffentlicht; Donaldson (1932) untersuchte die Gesamtform des Hinterhauptloches an fünf verschiedenen Laborstämmen der Wanderratte, und Keeler (1941) unterzog dessen Ergebnisse aus genetischer Sicht einer ernsten Kritik. Erst Husson (1953) legte exakte metrische und korrelationsanalytische Erhebungen über das Foramen magnum vom Hamster *(Cricetus cricetus canescens* Nehring) vor, die modernen Ansprüchen genügen. Systematische Untersuchungen über die Variabilität des Aufbaues vom Os occipitale und die dabei auftretenden Fehlbildungen sind bisher nur an Robben durchgeführt (Bystrow, 1933, 1934).

Im Rahmen von Studien über die vergleichende und funktionelle Kraniologie einheimischer Wassernager konnte ich u. a. auch die Occipitalregion der Bisamratte einer eingehenden Untersuchung unterziehen (Freye, 1959). Dabei wurden seinerzeit je 50 männliche und weibliche Schädel von mir nach einwandfreiem Erhaltungszustand aus einer Kollektion von rund 300 Stück für die Untersuchungen ausgewählt. Innerhalb des gesamten Materials jedoch, das insgesamt aus dem mitteldeutschen Raum stammt, zeigt sich eine Reihe von Varianten und Fehlbildungen, die aus funktioneller und vergleichend-anatomischer Sicht, insbesondere für das wichtige Problem des kraniovertebralen Grenzgebietes, von Bedeutung ist. Ingelmark (1947) hat in Hinsicht auf diese Problemstellung deshalb zu Recht die Forderung erhoben, die Artverschiedenheiten und individuellen Variationen der topographischen Verhältnisse um das Foramen magnum herum von einer jeden Tierart eingehend zu untersuchen.

I.

Bei *Ondatra zibethica* stehen die Indices von Höhe, Breite und Neigungswinkel des Foramen magnum weder im männlichen noch im weiblichen Geschlecht bei ausgewachsenen Tieren in einem eindeutigen Verhältnis zur Körpergröße. Wegen der

[1] Prof. Dr. Klaus Zimmermann, Berlin, zum 70. Geburtstag gewidmet.

großen Streuungsbreite der Maße gibt es keine gesicherten allometrischen Beziehungen, schon gar keine negative Allometrie, wie sie VAN DER KLAAUW (1952) wegen einer angeblich gleichlaufenden relativen Querschnitts-Massenzunahme beim Übergang von der Medulla spinalis in das Myelencephalon allgemein für die Vertebrata postuliert. Die gefundenen Durchschnittswerte der Indices (bezogen auf die Kondylobasallänge) von Höhe, Breite und Neigungswinkel des Foramen magnum gibt Tabelle 1 wieder.

Tabelle 1

Übersicht über die Durchschnittswerte der Indices von Höhe, Breite und Neigungswinkel des Foramen magnum bei *Ondatra zibethica* (L.)

	Kondylobasallänge		Höhe des For. m.		Breite des For. m.		Neigungswinkel	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
$\bar{X}$	61,80	61,94	13,90	14,05	12,71	12,76	169,24	168,09
m	0,31	0,35	0,13	0,14	0,10	0,09	1,18	1,19
s	2.21	2,46	0,93	1,00	0,71	0,64	8,36	8,43
Schwankungsbreite der Originalmaße in mm bzw. Grad von	56,1	56,4	7,1	7,5	7,2	7,4	95,6°	96,7°
bis	67,8	66,8	9,7	9,7	8,6	8,6	110,9°	109,6°

Ebenfalls bestehen keine gesicherten Korrelationen zwischen der Fläche des großen Hinterhauptloches und der Schädelkapazität, die in meinem Bisamratten-Material bei den Weibchen zwischen 4,43 bis 5,93 und bei den Männchen zwischen 4,17 bis 5,98 mm^3 (gemessen mit Eieruhrsand) liegt.

Die Beziehungen zwischen Größe des Foramen magnum und dem Hirnvolumen hat schon BROCA (1868) behauptet, ohne allerdings Beweise dafür anzutreten. PETROFF (1932) fand sowohl bei brachykephalen (Bayern) als auch bei dolichokephalen

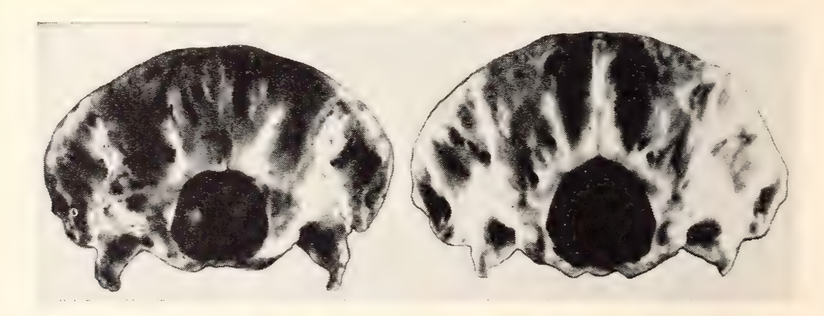


Abb. 1. Normale Variationsbreite der Hinterhauptsregion von *Ondatra zibethica* (Weibchen, Eing.-Nr. 56/208 und 56/229)

(Ägypter, Neu-Guineer) Menschen eine positive Korrelation von Flächeninhalt des Foramen magnum mit der Schädelkapazität, wobei die Korrelation im weiblichen Geschlecht höher lag als im männlichen Geschlecht. Wie HUSSON (1953) bei seinen Befunderhebungen am West-Hamster, haben auch wir keinen Sexualunterschied bei der Untersuchung der in Frage stehenden Beziehungen der neurokranialen Schädelbereiche feststellen können.

Schädel mit einem großen Foramen magnum (relativ große Strecke Basion — Opisthion) sind der funktionelle Ausdruck für einen beweglichen Kopf, Schädel mit kleinem Foramen magnum deuten auf einen fixierten Kopf. Die Wechselwirkung von dynamischer funktioneller Anpassung und statischer funktioneller Gestalt bedingt bei beweglichem Kopf auch eine höhere Variabilität der Foramina-Verhältnisse. *Ondatra*

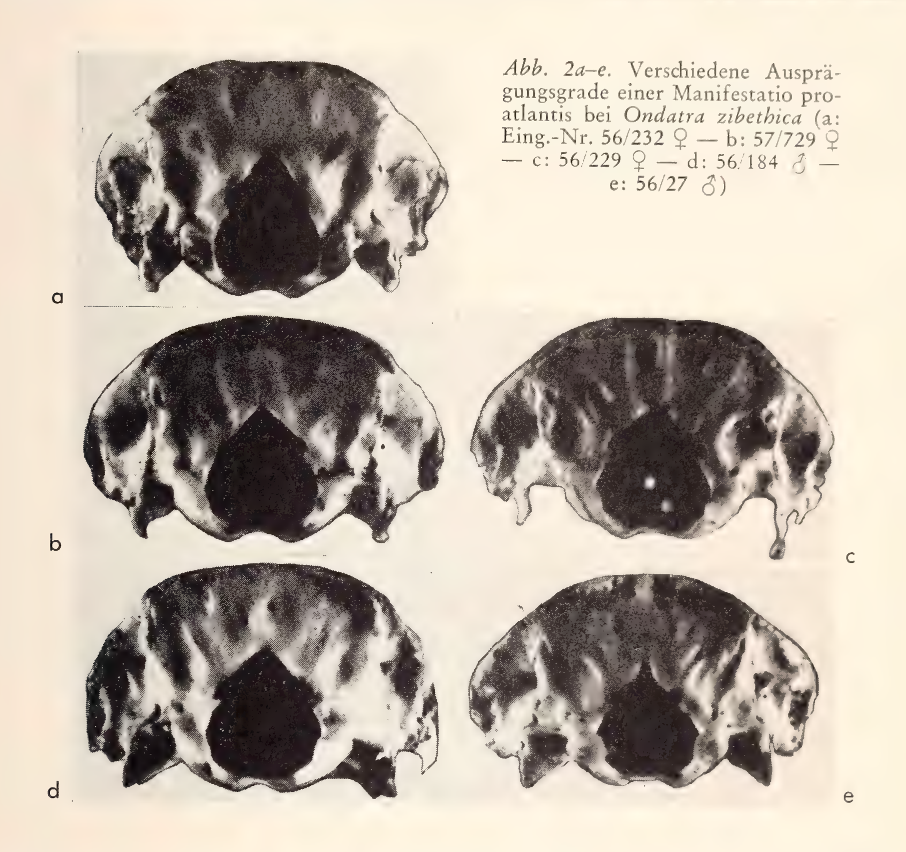


Abb. 2a–e. Verschiedene Ausprägungsgrade einer Manifestatio proatlantis bei *Ondatra zibethica* (a: Eing.-Nr. 56/232 ♀ — b: 57/729 ♀ — c: 56/229 ♀ — d: 56/184 ♂ — e: 56/27 ♂)

mit ihrem guten Schwimm- und Tauchvermögen, ihrem Hinterextremität-Schwanz-Schwimmen (Schwimmtyp: Horizontalschwimmer) und der Nagefähigkeit unter Wasser (vgl. Freye, 1959; Müller, 1952) läßt in der Variabilität ihrer Occipitalregion eine funktionelle Anpassung erkennen.

II.

Das Problem der Variabilität des Foramen magnum erfährt gewissermaßen eine Steigerung durch Fehlbildungen in diesem Bereich, die mit rund 5 % in meinem Untersuchungsgut vorkommen und damit gar nicht so selten sind. Es handelt sich hierbei zunächst um Abweichungen von der normalen fast kreisförmigen oder querovalen Umrißform: Insbesondere im dorsalen Abschnitt erfolgt eine mehr oder minder keilförmige Ausweitung in den Bereich des Planum nuchale hinein (Incisura marginalis dorsalis), dabei wird die Crista occipitale externa verkürzt und die Fläche des Foramen magnum bekommt insgesamt mehr eine rautenförmige Form mit der Spitze nach oben. Des weiteren ist — bei den einzelnen Exemplaren in wechselnder Ausbildung — etwa in Höhe der zu erwartenden (in Folge der aber dorsal weiter-

gehenden Ausweitung an dieser Stelle nicht realisierten) dorsolateralen Foramen-Begrenzung links und rechts ein in das Lumen des Hinterhauptsloches vorspringender zugespitzter Processus zu beobachten (Abb. 2a—2e). Der dorsale Foramenrand ist bei diesen Alterationen bei weitem nicht so verdickt wie normaliter, dadurch erscheinen in Norma lateralis das Planum nuchale nicht so weit nach kaudal ausladend, die Condylen dementsprechend weiter vorspringend.

Bei vergleichsweiser Analyse dieser Befunde sind die dorsale Ausweitung des Foramen magnum als Spalte des dorsalen Bogens und die knöchernen Randvorsprünge als Reste des Dorsalbogens des Proatlas im Sinne von Albrecht (1880) anzusehen. Der Manifestation des Occipitalwirbels sind nach Kollmann (1905) als Charakteristika das Auftreten eines Condylus tertius (C. odontoideus), deutliche Labia foraminis magni, Spaltung des dorsalen Wirbelbogens, eine Incisura marginalis dorsalis und beim Menschen z. B. auch noch eine Verdoppelung des Canalis nervi hypoglossi zuzuordnen. Condylus tertius und die Verdopplung des Nervenkanals sind Manifestationen des ventralen Bogens des Proatlas. Die hypo- und die hyperchordale Spange des letzten postotischen Urwirbels manifestieren sich selten gleichmäßig stark, so daß die auf den Proatlas hinweisenden Relieferscheinungen im Bereich des Foramen magnum kaum einmal vollständig vorliegen. Ingelmark (1947) macht darauf aufmerksam, daß beim Menschen die Labia foraminis magni gewöhnlich in Form von ein Paar Spitzen endigen, die sich in das Hinterhauptsloch einschieben können. „Dadurch muß das Nackenloch einen größeren ventralen und einen kleineren dorsalen Teil erhalten. Der letzte heißt Incisura marginalis dorsalis" (Ingelmark, loc. cit. p. 48). Ganz ähnliche Verhältnisse mit einer Hyperentwicklung von Resten der Dorsalspange des Occipitalwirbels liegen in den vorgestellten Fällen von *Ondatra* vor.

Eine Manifestatio proatlantis ist außer vom Menschen (vgl. Tischendorf, 1955; Keller, 1960) bei Säugern bislang nur in sehr geringem Umfang nachgewiesen und nur von *Erinaceus europaeus* L., *Mustela putorius* L. und einigen Arten der Gattung *Phoca* beschrieben worden. Bystrow (1933) fand bei seinen 478 untersuchten Robbenschädeln in über 15 % der Fälle wechselnde Andeutungen des Occipitalwirbels. Auf den übereinstimmenden hohen Prozentsatz solcher regressiven Varietäten bei den wasserlebenden Robben und der Bisamratte soll aufmerksam gemacht werden.

Beim Bisamrattenschädel 56/729 fand sich als weitere Fehlbildung eine Assimilatio atlantis. Im Gegensatz zu den bisher bekannten typischen Fällen ist die völlig symmetrisch entwickelte Dorsalspange wohl erhalten, sie ist links und rechts mit dem Hinterhauptsbein verschmolzen, die Verschmelzungslinie zeigt weder Auftreibungen noch Zerstörungen. Oberhalb des ventro-kaudad abgeschrägten Randes des dorsalen Atlasbogens befindet sich ein unregelmäßiger ½—1 mm breiter Spalt. Dieser gibt ungefähr den dorsalen Umriß der normalen Fläche des Foramen magnum an, allerdings mit einer angedeuteten Incisura marginalis dorsalis. Die Condyli occipitalis sind merkwürdigerweise fast normal geformt, latero-dorsad sind sie jedoch weniger umgeschlagen, wodurch sie hier ein wenig gestielt aussehen. Eine solche Assimilatio atlantis kann im Sinne von Ingelmark (1947) als Atlasassimilation durch Occipitalmanifestation bezeichnet werden (vgl. Abb. 3).

Atlasassimilation sind vom Menschen in mehreren hundert Fällen, bei Säugern dagegen bisher nur von *Cynocephalus* spec., *Phoca hispida, Mus musculus* (Labor-Albino) und *Canis familiaris* (Wolfshund) in je einem Fall bekannt geworden. Sie stellen eine progressive Varietät vor.

Über die Ursachen dieser Fehlbildungen können naturgemäß keine Aussagen getroffen werden. Sie sind in der Literatur ausgiebig diskutiert (vgl. Bystrow, 1934; Keller, 1961). Eine Bevorzugung der Geschlechter besteht bei meinem Material nicht. Assimilatio atlantis und Manifestatio proatlantis sind letzten Endes Ausdruck dafür, daß die kranio-vertebrale Grenze nicht absolut fixiert ist, sondern um eine Norm

schwankt. Diese Norm wird durch die getrennten embryologischen Prozesse der Kephalogenese und Notogenese bestimmt.

Abschließend seien noch zwei Befunde vorgestellt, die im Ausmaß ihrer Alterationen von den vorher besprochenen Fehlbildungen deutlich geschieden sind. In beiden Fällen zeigen die großen Hinterhauptslöcher eine schwache dorsale Incisur. Bei dem einen Exemplar (56/987 ♀) ist der obere Rand in sanftem Bogen quer durch das Planum nuchale bis etwa zwei Millimeter vor den rechtslateralen Rand der Hinterhauptsfläche gezogen. Es entsteht so eine etwa 1½ mm starke Incisur, die das Foramen mastoidei in sich aufgenommen und das Os mastoidei erheblich aufgelöst hat. Der untere Rand ist unklar, er läßt das Os petrosum an die Oberfläche treten (vgl. Abb. 4a u. 4b). Beim zweiten Exemplar (56/989 ♂) sind die Verhältnisse ähnlich, nur linksseitig und mit ventrad vergrößerter Incisur. Hier wird das Gebiet des Os mastoidei nur erreicht, nicht mit einbegriffen. In beiden Exemplaren sind die Ränder der linken bzw. rechten Foramen-Erweiterung glattwandig abgerundet und ähnlich wie die normalen Hinterhauptsloch-Begrenzungen strukturiert. Sie lassen keinen Rückschluß auf eventuelle entzündliche Prozesse zu. Beide Tiere waren voll ausgewachsen und nach der Zahnabnutzung etwa 18 Monate alt. Trotz der pathologisch großen hinteren Schädelöffnung waren sie also voll lebensfähig. Leider fehlen in beiden Fällen die Condylen. Nach der Beschaffenheit der Ventralränder des Occipitale zu urteilen sind sie offenbar abgebrochen. Vielleicht bestand eine irgendwie geartete Ankylostose im ersten Kopfgelenk, die bei der Präparation des Schädels aufgebrochen wurde. Die Besonderheit des Schädels konnte erst nach der Herstellung des Rohskeletts entdeckt werden.

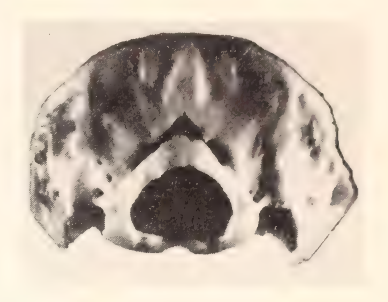


Abb. 3. Assimilatio atlantis durch Occipitalmanifestation bei *Ondatra zibethica* (Eing.-Nr. 56/729 ♂)

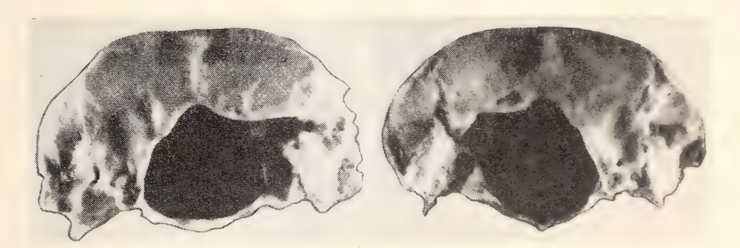


Abb 4a–b. Fehlbildungen am Occipitale von *Ondatra zibethica* (a: Eing.-Nr. 56/987 ♀ — b: 56/989 ♂). Alle Abbildungen im gleichen Größenverhältnis

Beide Befunde zeigen entfernte Analogien zu Fällen einseitiger pathologischer Atlasverwachsungen beim Menschen. Aber dieser Gedanke kann wegen Mangel an genaueren Befunderhebungen bei diesem einmaligen Schädelmaterial nicht weiter verfolgt werden.

Zusammenfassung

1. Es wird die Variabilität in Form und Ausmaß des Foramen magnum von der Bisamratte *(Ondatra zibethica)* beschrieben. Sexualunterschiede bestehen dabei nicht (Tab. 1). Die Variabilität der Occipitalregion kann im gewissen Sinne funktionell erklärt werden.
2. Als Fehlbildungen besonderer Art werden Fälle von Manifestatio proatlantis und Assimilatio atlantis vorgestellt. Auf die Bedeutung dieser Befunde für die Variabilität des kraniovertebralen Grenzgebietes wird hingewiesen.

Summary

1. The variability of shape and dimension of the foramen magnum of *Ondatra zibethica* (L., 1766) are described. There are no sexual differences (tab. 1). The variability of the regio occipitalis can be explained functionally.
2. Peculiar alterations, which was found, are the Manifestatio proatlantis and the Assimilatio atlantis. It was pointed to the importance of the structures illustrating the variability of the mammalian cranio-cervical boundary-line.

Literatur

Albrecht, P. (1880): Über den Proatlas, einen zwischen dem Occipitale und dem Atlas der amnioten Wirbeltiere gelegenen Wirbel, und den Nervus spinalis I s. proatlanticus; Zool. Anz. **3**, p. 450–454.

Broca, P. (1868): Sur les crânes basques de Saint-Jean-de-Luz; Bull. Soc. Anthrop. Paris, Ser. II, **3**, 43–107.

Bystrow, A. P. (1933): Morphologische Untersuchungen über die Occipitalregion und die ersten Halswirbel der Säugetiere und des Menschen. I. Mitteilung: Über den Proatlas und Anteproatlas bei der Robbe; Z. Anat. Entw. gesch. **100**, p. 362–386.

Bystrow, A. P. (1934): II. Mitteilung: Die Assimilation des Atlas und deren phylogenetische Bedeutung; Z. Anat. Entw.gesch. **102**, p. 307–334.

Donaldson, H. H. (1932): Note on the contour of the foramen magnum in different strains of the Norway rats; Anat. Rec. **52**, p. 313–320.

Faure, A. (1882): Les variations du trou occipital chez les Mammifères; Bull. Soc. Anthrop. (Lyon) **1**, p. 198–202.

Freye, H.-A. (1959): Schädelstudien an heimischen Wassernagern; Morphol. Jb. **100**, p. 322–374.

Husson, A. M. (1953): On the Foramen magnum occipitale and some other skull-measurements of *Cricetus cricetus canescens* Nehring with respect to dimorphism. I; Proc. Kon. Ned. Ak. van Wetensch., Ser. C, **56**, p. 609–630.

Ingelmark, B. E. (1947): Über das kraniovertebrale Grenzgebiet beim Menschen; Acta anat. Suppl. 6 = 1 ad Vol. IV, p. 116.

Keeler, C. E. (1941): Hereditary shape differences in the foramen magnum of inbred rats; Genetics **20**, p. 157–158.

Keller, H. L. (1960): Eine seltene Form der Manifestation des Okzipitalwirbels; Fortschr. Röntgenstr. **93**, p. 370–372.

Keller, H. L. (1961): Formvarianten und Fehlbildungen des Atlas und seiner Umgebung; Fortschr. Röntgenstr. **95**, p. 361–370.

Klaauw, C. J. van der (1948–1952): Size and position of the functional components of the skull. A contribution to the knowledge of the architecture of the skull, based on dates in the literature; Arch. Neerl. Zool. IX, p. 1–559.

Kollmann, J. (1905): Varianten am Os occipitale, besonders in der Umgebung des Foramen occipitale magnum; Anat. Anz. Erg.-H. zum XXVII, Bd., p. 231–236.

Müller, G. (1952/53): Beiträge zur Anatomie der Bisamratte *(Ondatra zibethica);* Wiss. Z. Univ. Halle II, Math.-naturw. Reihe 5, p. 817–865.

Petroff, G. (1932): Untersuchungen über den Flächeninhalt des Foramen occipitale magnum und die Schädelkapazität des Menschen; Anthrop. Anz. **8**, p. 116–126.

Tischendorf, F. (1955): Zur Frage der Manifestation des Occipitalwirbels beim Menschen; Anat. Anz. **102**, p. 217–233.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Hans-Albrecht Freye, Halle/S., Biologisches Institut, Universitätsplatz 7

Zur Genetik und Hämatologie einer neuen Mutante der Hausmaus *(Mus musculus domesticus* RUTTY, 1772) mit erblichem hämolytischem Ikterus

Von H. SCHEUFLER[1]

Eingang des Ms. 7. 2. 1964

1. Einleitung

Von Ratte und Maus ist bis heute eine große Anzahl von Mutanten bekannt, die in vieler Hinsicht genetisch bedingten Krankheiten des Menschen ähneln. Die Bedeutung derartiger Modellfälle für die Grundlagenforschung und die praktische Medizin ist allgemein bekannt. Hier sei nur an die von GLUECKSON-WAELSCH (1962) gegebene Übersicht erinnert. Inwieweit die bei Labornagern und Mensch oft weitgehende phaenotypische Übereinstimmung des Krankheitsverlaufes ähnlicher Mutanten zu homologisieren ist, kann hier nicht entschieden werden. Es sei in diesem Zusammenhang auf die grundsätzlichen Ausführungen KOSSWIGS (1961) zu diesem Themenkreis verwiesen.

Die Existenz des hereditären oder kongenitalen Ikterus, vor allem als Folge primärer Erythrozytenschädigung ist seit langem bekannt. MINKOWSKI (1900) dürfte der erste gewesen sein, der diese Erkrankung als dominant vererbbaren hämolytischen Ikterus des Menschen beschrieb. Seit dieser Zeit zieht diese Krankheit das Interesse der Hämatologen und Chirurgen auf sich. Eine wahre Flut von Publikationen legt davon Zeugnis ab. Wenn auch gerade die Arbeiten der letzten Jahre unsere Kenntnisse vom Wesen dieses Syndroms auf einigen Teilgebieten vertieft haben, so bedürfen doch viele Fragen noch eingehender Klärung (ROSENBAUM, 1958).

Im Jahre 1938 veröffentlichte GUNN seine ersten Untersuchungen an einem Rattenstamm, der auf Grund eines Fermentdefekts Gelbsucht dominant vererbt. HUESTIS und ANDERSON (1954) fanden bei *Peromyscus* eine Mutante mit dominant erblicher Sphärozytose. STEVENS et al. (1959) berichteten über eine neue Mutante der Hausmaus, die sie als erbliche Neugeborenengelbsucht bezeichnen. In letzter Zeit erhielten MILTON et al. (1962) gleichfalls eine Mutation der Hausmaus, bei der die Neugeborenen an hereditärem Ikterus erkranken. Wie bereits an anderer Stelle berichtet worden ist (SCHEUFLER, 1963), trat im Mausarium unseres Institutes ebenfalls eine Mutante der Hausmaus auf, die einen hämolytischen Ikterus vererbt. Wenngleich die Untersuchungen dieses Erbschadens noch nicht abgeschlossen sind, vor allem was die Rolle der Milz und die Erythrozytenlebensdauer betrifft, halten wir uns auf Grund der Aktualität dieses Problems für berechtigt, einen Bericht in dieser Form vorzulegen.

2. Material und Methode

Das benötigte Blut erhielten wir von bis 10 Tage alten Mäusen durch Dekapitieren und bei älteren Tieren durch Abschneiden der Schwanzspitze. Zur Färbung und Zählung der Erythrozyten verwendeten wir die allgemein gebräuchlichen Methoden, insbesondere die kombinierte May-Grünwald-Giemsa-Färbung nach PAPPENHEIM, die Retikulozytenfärbung nach HOLBOLL, die Vitalfärbung für Heinzkörper mit 0,5%iger Nilblau-Sulfat-Lösung in absolutem Alkohol, die Peroxydasereaktion in der Färbung nach SATO und die MANSON-Färbung zum Nachweis

[1] Herrn Prof. Dr. K. ZIMMERMANN zum 70. Geburtstag gewidmet

basophil punktierter Erythrozyten. Die Durchmesserbestimmung der Erythrozyten erfolgte im panoptisch gefärbten Ausstrich mittels eines Okularschraubenmikrometers, den PRICE-JONES-Kurven liegt jeweils die Ausmessung von 200 runden Erythrozyten zu Grunde. Den Hb-Gehalt des Blutes bestimmen wir mit Hilfe des Ikonhämometers (die Werte sind deshalb nur bedingt verwendbar) und den Hämatokritwert nach der Methode von VAN ALLEN.

Fräulein S. WEIMANN sei für ihre Hilfe bei der Durchführung der technischen Arbeiten herzlich gedankt.

3. Genetik

Die ersten an Gelbsucht erkrankten Tiere fanden wir 1961 in der Nachkommenschaft von 2 Mäusepärchen, von denen sowohl die beiden Männchen als auch die beiden Weibchen Geschwister waren. Die 2 Mäuse-♂♂ entstammen einer Gruppe von Tieren, die zu strahlenbiologischen Untersuchungen verwendet wurde. Sie waren weitläufig mit den beiden angepaarten ♀♀ verwandt. Innerhalb von 2 Jahren konnte durch Kreuzung aller Verwandten dieser 2 Pärchen ein kleiner Stamm von Tieren ermittelt werden, in deren Würfen regelmäßig an Gelbsucht erkrankte Mäuse auftraten. Das Verhältnis von 151 neugeborenen Gelbsuchttieren zu 439 phänotypisch gesunden Mäusen entspricht mit 1:2,9 gut dem für einen einfach rezessiven Erbgang geforderten Zahlenverhältnis. Von diesen 151 Gelbsuchttieren waren 76 weiblich und 75 männlich, beide Geschlechter sind demnach gleichermaßen belastet. Nach unseren Befunden handelt es sich also um einen einfach rezessiven Erbgang, wobei nur die Homozygoten an der Gelbsucht leiden. Der z. Z. am Institut gehaltene Gelbsuchtstamm ist zumindest in Hinsicht auf die Fellfarbe heterogen. Homozygotie und Heterozygotie sind nicht an eine bestimmte Pigmentierung gebunden. Die neugeborenen Gelbsuchttiere lassen sich nach der Geburt in der Regel gut von ihren gesunden Geschwistern durch die gelbliche Verfärbung der Haut unterscheiden. Die Tiefe der Gelbfärbung ist sehr verschieden. Die Farbskala reicht von einem Möhrenrot bis zu einem blassen Gelb. Bei weniger gelb geborenen Mäusen setzt eine intensive Färbung nach gelb wenige Stunden post partem ein. Die Leber neugeborener Gelbsuchtmäuse erscheint durch die Bauchdecke hindurch wesentlich dunkler als bei gesunden Tieren. Desgleichen lassen sich die erkrankten neugeborenen Tiere durch einen dunkler gefärbten Harn und die dadurch dunklere Harnblase erkennen.

In der Regel werden die Homozygoten nicht alt, sondern sterben in den ersten Lebenstagen. Es zählt zu den seltenen Ausnahmen, wenn ein Gelbsuchttier älter als 10 Tage wird. Zwischen dem 2. und dem 5. Lebenstag verschwindet meistens die Gelbfärbung der Haut und die Dunkelfärbung von Leber und Harnblase. Die Tiere werden auffallend blaß und sind dann nicht von rein anämischen Jungtieren zu unterscheiden. Die Gelbsuchttiere wachsen im Durchschnitt langsamer als ihre normalen Wurfgeschwister. Die bisher gesammelten Erfahrungen zeigen, daß mindestens 90 Prozent aller Homozygoten in den ersten Lebenstagen sterben.

Es handelt sich demnach also um eine letale Mutante. Mit Hilfe von intraperitonealen Injektionen von gesundem Mäuseblut kann die Rate der Überlebenden erhöht werden. Wir injizierten in der Regel einmal am Tage nach der Geburt und verwendeten als Blutspender nicht Tiere des gleichen Stammes, transfundierten also homolog (FLOERSHEIM, 1961). Daß diesen Transfusionen Einfluß auf die Überlebensrate zukommt, zeigt die Tatsache, daß ohne Transfusion nur etwa 8 % der Homozygoten 10 Tage alt werden, mit Transfusionen von 13 Mäusen jedoch 10 Tiere den 10. Lebenstag erreichten.

Von den wenigen adulten weiblichen Homozygoten brachte ein einziges Weibchen Nachzucht. Von 4 homozygoten adulten Männchen deckte ein einziges mit Erfolg. Die ausgewachsenen Männchen zeigen in der Regel keine sexuelle Aktivität, und die Hoden treten nur ganz selten in das Scrotum aus.

4. Das rote Blutbild

Das rote Blutbild der Homozygoten weicht stark vom normalen ab. Eine zusammenfassende Darstellung des normalen roten Blutbildes der Hausmaus hat HEINECKE (1962) gegeben. Der Tab. 1 ist zu entnehmen, daß z. B. bei vier Tieren der Anteil der Normozyten nur ungefähr 7 % ausmacht. 6 % aller roten Zellen sind polychromatisch. Mit etwa 48 % bilden die Sphärozyten den Hauptanteil. 47 % aller Erythrozyten besitzen nicht die typisch runde Form und sind als Poikilozyten und Erythrozytenfragmente zu bezeichnen (Abb. 1). Die Gestalt der Fragmente variiert sehr. Häufig finden sich Y- und hantelförmige Gebilde.

Tabelle 1

Der Anteil von Normozyten, polychromatischen Erythrozyten, Sphärozyten, Poikilozyten und Erythrozytenfragmenten am roten Blutbild von 4 Gelbsuchttieren

Alter	Normozyten	Polychrom. Erythrozyten	Sphärozyten	Poikilozyten und Fragmente
0. Tag	9	3	50	38
0. Tag	9	5	38	48
4. Tag	6	6	49	39
4. Tag	3	10	54	33

Die kleinsten registrierten Durchmesser von Normozyten, Sphärozyten und polychromatischen Erythrozyten liegen bei 2 μ, die größten dagegen bei 11 μ. Die von Gelbsuchttieren angefertigten PRICE-JONES-Kurven lassen eine Linksverschiebung des Erythrozytendurchmessers, und, als Zeichen deutlicher Anisozytose eine Verbreiterung der Kurve erkennen (Abb. 2). Der durchschnittliche Durchmesser von Normozyten, Sphärozyten und polychromatischen Erythrozyten liegt bei 5 μ.

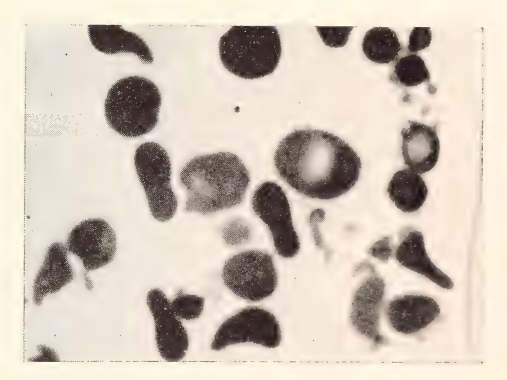


Abb. 1. Rote Blutzellen eines neugeborenen Gelbsuchttieres (1.600 x)

Etwa 20—40 % der roten Blutzellen neugeborener Homozygoter enthalten eine Substantia reticulo — granulo — filamentosa. Ein Teil der Erythrozyten weist eine basophile Tüpfelung auf (Abb. 3). HOWELL-JOLLY-Körper werden nicht selten beobachtet. Die starke Fragmentation läßt eine Auszählung der Erythrozyten nicht zu. Nach unseren Befunden kommen auf 100 Leukozyten im peripheren Blut ungefähr 100 Erythroblasten, die meistenteils oxyphiles Plasma besitzen und z. T. Karyorrhexis zeigen.

Ein Tropfen Blut von einem homozygoten Tier unterscheidet sich schon makroskopisch gut durch sein hellrotes, wässriges Aussehen vom gesunden Blut. In der Tab. 2 sind die Hämoglobinwerte für verschiedene Gelbsuchttiere eingezeichnet. Minimal wurden 1,2, maximal 6,7 und als Mittel 4,4 Hbg% bestimmt. Die Hämatokritwerte der erkrankten Tiere liegen weit unter denen der gesunden (Tab. 3). Während der Durchschnittswert für 15 phänotypisch gesunde Mäuse am Tage der Geburt 44,2 % beträgt,

Tabelle 2

Hämoglobinwerte verschiedener Gelbsuchttiere

Alter	♀ Hbg-%	♂ Hbg-%
0. Tag	6,5	6,7
4. Tag	5,0	3,8
	3,8	4,6
		4,7
5. Tag	3,7	1,2
		4,6
30. Tag	4,1	5,5
80. Tag		4,0
		5,5
143. Tag		3,0

zeigen 11 Gelbsuchttiere in den ersten Lebenstagen ein Mittel von 12,5 %. Die Erythrozyten der Homozygoten sind sehr leicht lädierbar.

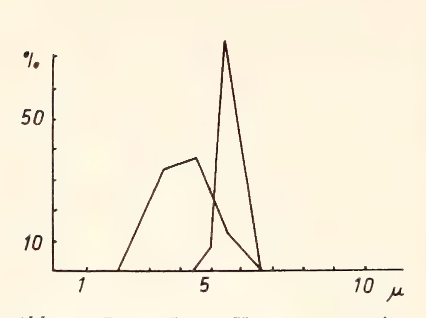


Abb. 2. PRICE-JONES-Kurven von einer adulten gesunden Maus (rechte Kurve) und von einem ausgewachsenen Gelbsuchttier

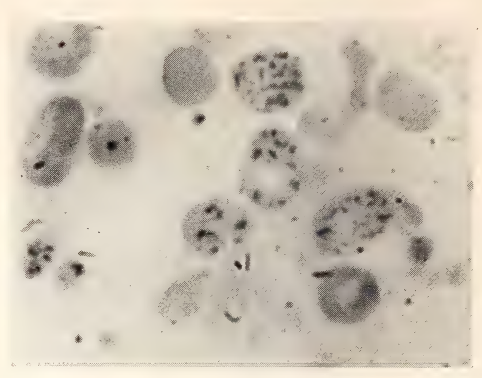


Abb. 3. Basophil getüpfelte Erythrozyten eines eintägigen Gelbsuchttieres (MANSON-Färbung, 1.600 x)

5. Diskussion

Die niedrigen Hb- und Hämotokritwerte und die das Blutbild der Gelbsuchttiere charakterisierenden Merkmale sind Ausdruck einer hochgradigen hämolytischen Anämie. Ursache der Anämie ist ein gesteigerter Abbau von Erythrozyten. Wir wissen vom familiären Ikterus des Menschen, daß der erhöhte Zerfall der Erythrozyten primär die Folge eines Defekts der roten Blutkörperchen selbst ist, der sich morphologisch in der Sphärozytose zeigt (HEILMEYER, 1960). In den Sinus der Milz erfahren die Sphärozyten auf Grund ihrer Gestalt eine akute Schädigung ihres Glukosehaushalts, so daß sie schon nach kurzer Zeit aus dem Kreislauf eliminiert werden. Die Sphärozytose und Fragmentation der Erythrozyten erscheinen neben der Vergrößerung der Milz als die auffallendsten Kennzeichen der neuen Mutante. Ob die Verhältnisse beim Menschen denen des hereditären Ikterus der Maus entsprechen, ist noch nicht eingehend untersucht worden.

Die basophile Tüpfelung der Erythrozyten, die Häufigkeit von Retikulozyten und polychromatischen Zellen sowie das Vorkommen von Erythroblasten im peripheren Blut sind als Anzeichen einer überstürzten Blutneubildung zu werten. (Die basophile Tüpfelung, die des weiteren als Folge einer Bleiintoxikation und einer Reihe anderer Vergiftungen bei Mensch und Meerschweinchen auftritt, kann nach OTTO 1960 durch derartige Noxen nicht experimentell bei der Maus provoziert werden). In erster Linie äußert sich die Intensivierung der Erythropoese in dem — im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter behandelten — Fortbestand extramedullärer Blutbildung einige Tage über den Zeitpunkt der Geburt hinaus. Die Beibehaltung der extramedullären Blutbildung, die bei gesunden Mäusen kurz nach der Geburt eingestellt wird, kann nicht als spezielles, für den hereditären Ikterus charakteristisches Merkmal gewertet werden. Die postnatale extramedulläre Erythropoese gilt vielmehr bei Mensch und den daraufhin untersuchten Tieren allgemein als Kompensationsreaktion auf anämische Zustände (CROSBY u. AKEROYD, 1952). Offensichtlich reicht aber die Kapazität der extramedullären Zentren und des Markorgans nicht aus, um den vor allem in der ersten Lebenswoche rapiden Blutabbau auszugleichen.

Die von HUESTIS et al. (1954) beschriebene Mutante von *Peromyscus* ist ähnlich unserer durch die Splenomegalie und Sphärozytose charakterisiert. Bei *Peromyscus* wird die Gelbsucht zwar auch rezessiv-homozygot, doch nicht letal vererbt, und die homozygoten Gelbsuchttiere sind fertil. Ähnlich unseren Befunden beobachteten

Huestis et al. des weiteren Neugeborenengelbsucht, Neugeborenenanämie (welche aber bei adulten Tieren im Gegensatz zu unseren Homozygoten relativ mild verläuft) und Retikulozytose.

Die 1962 von Milton, Teasdale und Miller beschriebene neue Mutante der Hausmaus mit Neugeborenengelbsucht ähnelt nach den bisherigen Befunden unserer Mutante. Zwischen beiden Mutanten bestehen, wenn man die relativ geringe Anzahl von untersuchten Tieren berücksichtigt, Übereinstimmung im Erbgang, gute Übereinstimmung der Hämoglobin- und Hämatokrit-Werte und in den Retikulozytenzahlen. Im Gegensatz zu unserer Mutante berichten Milton et al. aber nicht von einer auffälligen Fragmentation der Erythrozyten. Des weiteren ist die Zahl der von uns im peripheren Blut ausgezählten Erythroblasten größer. Ursache der zuletzt angeführten Differenz kann aber die Auswahl des Materials sein.

Die Mutante (ja) von *Mus musculus* mit erblicher Neugeborenengelbsucht, die von Stevens et al. (1959) beschrieben worden ist, unterscheidet sich deutlich von unserer Mutante durch die fehlende Sphärozytose. In anderen Punkten zeigen sich dagegen Ähnlichkeiten. So ist die Milz der jaja-Tiere vergrößert und das rote Blutbild durch Erythroblastose, Retikulozytose und Anisozytose charakterisiert. Auch diese Gelbsucht wird rezessiv homozygot vererbt.

Von dem hereditären hämolytischen Ikterus des Menschen unterscheidet sich unsere Mutante in erster Linie durch ihren rezessiv-letalen Erbgang. Verglichen mit dem Blutbild der Gelbsuchttiere erscheint das Blut des Menschen (Dacie, 1954) weniger geschädigt. Beide Ikterusformen sind gemeinsam durch die Milzvergrößerung, die Sphärozytose und Anisozytose mit Mikrozytose gekennzeichnet. Die Fragmentation der Erythrozyten ist jedoch bei dem menschlichen familiären hämolytischen Ikterus schwächer ausgeprägt. Nach Wiedemann (1946) und Gasser (1951) tritt ein deutlicher hereditärer Ikterus beim neugeborenen Kinde phänotypisch nur selten in Erscheinung. In der Regel stellt er sich erst im Verlaufe des ersten Lebensjahres ein. Des weiteren ist diese Erbkrankheit beim Kinde nicht so akut und von nichtikterischen Intervallen unterbrochen.

Tabelle 3

Hämotokritwerte (%) von gesunden und ikterischen Mäusen

Alter	Phänotypisch gesund		Phänotypisch ikterisch	
	♀	♂	♀	♂
0. Tag	42	40	9	15
	40	45	14	16
	44	52	10	15
	44	39	14	8
	34	46		12
	40	54		
	59	38		
		46		
1. Tag				10
3. Tag				14

Wir halten es für angebracht, unsere neue Mutante mit dem Symbol sph (H) zu bezeichnen. Das H (H von Halle/Saale) sollte zumindest solange geschrieben werden, bis eine Prüfung auf Identität mit den anderen Mutanten erfolgt ist. Die homozygoten Gelbsuchttiere sind nach diesem Vorschlag als sph (H) sph (H), die Heterozygoten als Sph (H) sph (H) und die unbelasteten Tiere als Sph (H) Sph (H) zu bezeichnen, wobei das gesunde Gen [Sph (H)] dominant über sph (H) ist.

Zusammenfassung

In vorliegendem Bericht wird eine Beschreibung des Erbganges und des roten Blutbildes einer neuen Mutante der Hausmaus mit Neugeborenengelbsucht aus dem Mausarium Halle S. gegeben und ein Vergleich mit anderen ähnlichen Mutanten vorgenommen. Es wird vorgeschlagen, die neue Mutante vorläufig mit dem Symbol sph (H) zu kennzeichnen.

Summary

In the present report a description is given of the inheritance and of the red blood-picture of a new mutant of house mouse with new-born icterus. The results of comparative studies with other similar mutants are also presented. It is tentatively to identify the new mutant with the symbol sph (H).

Literatur

Crosby, W. H. und J. H. Akeroyd (1952): The limit of hemoglobin synthesis in hereditary hemolytic anemia; Amer. J. Med. **13**, 273–283.

Dacie, J. V. (1954): The haemolytic anaemias; J. u. A. Churchill LTD. London.

Floersheim, G. L. (1961): Knochenmarkstransplantationen nach Dimethyl-Myleran als Methode zur Prüfung des Effektes mutagenetischer Einwirkungen auf die Transplantations-Antigenizität hämatopoetischer Zellen; Med. exp. **4**, 85–92.

Gasser, C. (1951): Die hämolytischen Syndrome im Kindesalter; Thieme, Stuttgart.

Glueckson-Waelsch, S. (1962): Mammalian Genetics in Medicine; Progress in Medical Genetics **2**, 295–330.

Gunn, C. H. (1938): Heriditary jaundice in a new mutant strain of rats; J. Hered. **29**, 137 bis 139.

Heilmeyer, L. (1960): Die hämatologische Indikation zur Splenectomie und ihre pathogenetischen Hintergründe; Münch. med. Wschr. 1960, 117 und 193.

Heinecke, H. (1962): Das Blutbild der Maus. II. Das normale rote Blutbild; Zschr. Versuchstierk. **1**, 141–159.

Huestis, R. R. & Ruth Anderson (1954): Inherited jaundice in *Peromyscus;* Science **120**, 852–853.

Kosswig, C. (1961): Über sogenannte homologe Gene; Zoolog. Anz. **166**, 333–356.

Minkowski, O. (1900): Über eine hereditäre, unter dem Bilde eines chronischen Ikterus mit Urobilinurie, Splenomegalie und Nierensiderosis verlaufende Affection; Verhandl, d. Kongr. f. inn. Med. **XVIII**, 316–321.

Milton, J., J. M. Teasdale, J. R. Miller (1962): A new mutation (sph) causing neonatal jaundice in the house mouse; Canad. J. Genet. Cytol. **4**, 219–225.

Otto, W. (1960): Die Bedeutung der basophil punktierten Erythrozyten; Zschr. inn. Med. **15**, 134–137.

Rosenbaum, S. (1958): Probleme der hämolytischen Anämien des Neugeborenen; Dtsch. med. Wschr. 83, 1366–1368.

Scheufler, H. (1963): Erbliche Neugeborenengelbsucht, eine neue Mutante der Hausmaus; Zschr. Versuchstierk. **3**, 27–29.

Stevens, L. C., J. A. Mackensen, S. E. Bernstein (1959): A mutation causing neonatal jaundice in the house mouse; J. Hered. **50**, 35–39.

Wiedemann, H. R. (1946): Der konstitutionelle, familiäre hämolytische Ikterus im Kindesalter; Gustav Fischer, Jena.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. Horst Scheufler, Biologisches Institut, Halle/Saale, Universitätsplatz 7

The specific Status of the Narrow-Skulled Vole (Subgenus *Stenocranius* Kashchenko) in North America[1]

By Robert L. RAUSCH

Eingang des Ms. 20. 1. 1964

During Würm time it is probable that an extensive land connection, produced when the Bering-Chukchi Platform was exposed by eustatic regression of the sea, existed between unglaciated areas in northeastern Eurasia and northwestern North America. The vast region so formed was evidently inhabited only by organisms adapted to life in an arctic environment. As the continental glaciers retreated at the end of Würm time, the connection between the two present continents was eliminated by rising sea levels, and the plants and animals dispersed from the amphiberingian region both eastward and westward at higher latitudes. Since 1937 when HULTÉN recognized the biogeographic significance of the Amphiberingian Refugium, its important implications have been increasingly apparent in connection with the distribution of recent mammals.

In 1942, KLAUS ZIMMERMANN determined that the geographic range of the northern vole, *Microtus oeconomus* Pallas, extends to the east beyond the Bering Strait, and he predicted that other, presumably palaearctic, species of small mammals would be found also to occur in North America. The soundness of ZIMMERMANN's predictions has been substantiated in recent years by the clarification of the distributional status of other species.

It is the purpose of this paper to present data to show that another rodent, the narrow-skulled vole, *Microtus (Stenocranius) gregalis* Pallas, occurs also in North America. The geographic distribution of this vole in North America is similar to that of other mammalian species (e. g., *Microtus oeconomus; Clethrionomys rutilus* Pallas) which are believed to have dispersed from the amphiberingian region during postglacial time (RAUSCH, 1963). Although thought by OGNEV (1950) to occur in Alaska, the study of a small amount of material by RAUSCH (1953) brought out apparent differences in certain cranial characteristics between the Eurasian and North American forms of narrow-skulled voles. From later work it has been found that these characters are quite variable, and the name *M. gregalis* consequently has been applied (RAUSCH, 1963) to the North American vole previously designated *M. miurus* Osgood. A comparison of the Eurasian and North American forms of *M. gregalis* is presented here.

Materials and Methods

A study has been made primarily of skins and skulls or skulls alone from 119 specimens of *Microtus gregalis* from Eurasia and 149 specimens from North America. The data analyzed for statistical purposes were obtained from those skulls considered to be adult by reason of size and conformation. The number of Eurasian specimens utilized was reduced by elimination of immature and damaged skulls and those for which sex was not recorded. Only from North American voles were complete skeletons available. The techniques applied for the study of chromosomes are described below.

[1] This paper ist respectfully dedicated to Professor Dr. KLAUS ZIMMERMANN on the occasion of his 70th birthday.

Although all the specimens studied cannot be listed, the series of Eurasian voles can largely be duplicated by examination of material that is available in the collections mentioned below (however, it was not possible to measure the skulls in the University of Moscow Museum). Excepting the series of *oreas,* in the United States National Museum, all of the North American specimens utilized are in my possession.

Acknowledgements

For permission to use collections and other facilities, or for the loan or donation of material, I am indebted to the following persons: Dr. DAVID H. JOHNSON, Division of Mammals, United States National Museum, Washington; Miss VIOLA S. SCHANTZ, United States Fish and Wildlife Service Collections, United States National Museum; Dr. BARBARA LAWRENCE, Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge; Dr. PETER CROWCROFT, British Museum (Natural History), London; Prof. W. G. HEPTNER, Zoological Museum, University of Moscow; Dr. S. S. SCHWARTZ, Biological Institute, Ural Branch of the Soviet Academy of Science, Sverdlovsk. Field work in northern Alaska was supported during several years by the Arctic Research Laboratory, Office of Naval Research, Point Barrow. My co-workers, Dr. F. H. FAY, Mr. F. S. L. WILLIAMSON, and Mrs. R. V. RAUSCH, assisted with collecting of specimens in Alaska. Dr. FAY critically reviewed a draft of this paper. Mrs. RAUSCH provided the information on the chromosomes and made the figures. Mr. K. L. AUSTERMAN, also of this Center, prepared the photographs. I wish to express my thanks for this assistance.

Systematics

The subgenus *Stenocranius* was established by KASHCHENKO (1901) for Eurasian voles having the following characteristics (p. 167): skull long and narrow, with interorbital width less than 3 mm (usually 2.3 to 2.7 mm); greatest length of skull in adult individuals about 10 times the interorbital width, about twice the zygomatic width, and about $2^1/_2$ times the width of the skull at the back („at the posterior upper edge of the ear appertures"); tail short, about $^1/_5$ to $^1/_4$ the length of the body. The interorbital width subsequently has been found in some cases to exceed 3 mm, but even so, as OGNEV (1950) pointed out, the elongated, relatively narrow skull is readily distinguishable from skulls of voles belonging to the subgenus *Microtus.*

The subgenus *Stenocranius* is represented in Eurasia by the single species, *Microtus gregalis. M. g. major* Ognev was recognized as a distinct species by VINOGRADOV and ARGYROPULO as late as 1941 (see OGNEV, 1950), although it was listed as a subspecies of *M. gregalis* by BOBRINSKII et al. (1944). Fourteen Eurasian subspecies were recognized by OGNEV (1950), following study of the extensive collections at his disposal. Additional subspecies were considered to be valid by ELLERMAN and MORRISON-SCOTT (1951). OGNEV discussed the uncertainty of status of some of these forms; Prof. W. G. HEPTNER (personal communication) is of the opinion that too many Eurasian subspecies have been named. With these thoughts in mind, it is probable that future critical studies will reduce the number of races considered to be valid ones. The subspecies recognized by OGNEV are listed below, with type localities. Certain synonyms are included in order to clarify the status of some of the subspecies given by ELLERMAN and MORRISON-SCOTT; for complete synonymy, see OGNEV (1950).

Microtus g. gregalis Pallas. Type locality: Chulym River region, east of Tomsk.

M. g. dukelskiae Ognev. Type locality: Village of Vostochnoe, on the upper Enisei River, 35 km southeast of Minusinsk.

M. g. eversmanni Poliakov (syn. *M. ravidulus* Miller). Type locality: Uimon (? = Uimen'), on the Katun' River, Altai.

M. g. castaneus Kashkarov. Type locality: Chichkan and Dzhargart Gorge, Talaskii Alatau, Tian'-Shan' Mountains.

M. g. montosus Argyropulo. Type locality: Sary-Tash, Alaisk Valley, Turkestan.

M. g. raddei Poliakov (syn. *M. g. angustus* Thomas). Type locality: Vicinity of Lake Tarei-Nor (Barun-Torei), near the Mongolian border (southeastern Transbaikalia).

M. g. dolguschini Afanas'ev. Type locality: Lower Ili River, vicinity of Ak-Kul', Turkestan.

M. g. major Ognev. Type locality: Near Lake Nëi-Te (? = Nei-To), Iamal Peninsula.

M. g. tundrae Ognev. Type locality: Tundra Station, 40 km south of Arkhangel'sk.

M. g. nordenskiöldii Poliakov. Type locality: Taimyr Peninsula.

M. g. buturlini Ognev (syn. *M. g. unguiculatus* Koliushev). Type locality: Russkoe Ust'e, delta of the Indigirka River.

M. g. brevicauda Kashchenko. Type locality: Left bank of the Aldan River, Iakutia.

M. g. zachvatkini Heptner. Type locality: Perovska Bay, northeast shore of the Aral Sea.

M. g. tarbagataicus Ognev. Type locality: Podgornoe, Urdzharsk district, Tarbagatai Mountains.

The approximate distribution of *M. gregalis* in Eurasia (based mainly upon records published by OGNEV [1950, cf. Map. XI]), with type localities of subspecies designated, is shown in Fig. 1 (localities determined from Atlas SSSR, Moscow, 1955). No attempt has been made here to define accurately the ranges of individual subspecies.

The Eurasian subspecies of *M. gregalis* comprise two major groups whose ranges for the most part are widely separate: one, including *tundrae, major, nordenskiöldii,* and *buturlini,* inhabits the tundra zone from the region of the Onezhsk Peninsula in the west to the Anadyr region of northeastern Siberia; excepting *brevicauda,* the remaining forms are found across central Asia below lat. 60° N. According to OGNEV, *brevicauda* ranges from the middle course of the Viliui River in the north to possibly as far south as the upper Amur River. It closely resembles *buturlini* of the northern group, with which it probably intergrades, and again according to OGNEV (1950, p. 497), specimens from the taiga zone north of Nerchinsk, at the foot of the Iablonov Range (east of Lake Baikal), show evidence of intergradation with *raddei.* This somewhat hypothetical distribution of *brevicauda* is indicated in Fig. 1; it may actually connect the northern and southern groups.

Although the systematic status of some of the Eurasian subspecies is uncertain, clearly the northern subspecies comprise a homogeneous group. Of these, *tundrae* was considered by OGNEV to be a well characterized form, but he stated (p. 493) that *major, nordenskiöldii,* and *buturlini* may be identical.

Most members of the southern group also appear to be similar; *zachvatkini,* however, known from the semi-desert north of the Aral Sea, is evidently indistinguishable from *major.* Their present distribution suggests that the former represents a southward extension of *major* down the Ural Mountains. This in actuality does not occur, since *major* is clearly restricted distributionally to the northernmost part of the Ural (Prof. HEPTNER, personal communication). The situation is further complicated by the presence of *gregalis* in the southern Ural; according to SHVARTS (SCHWARTZ) et al. (1960), the northern limits of the range of the latter, an inhabitant of the forest-steppe zone, are somewhat south of Sverdlovsk, while *major* is found only as far south as the vicinity of Salekhard, near the mouth of the Ob' River. Consequently, the two forms are separated by a distance of more than 1000 km.

It appears that *gregalis* and *major* represent well differentiated populations at two extremes of a Rassenkreis. Cross-breeding experiments have produced hybrids that possessed intermediate characteristics and were fertile in the F_1 and subsequent generations (SHVARTS et al., 1960).

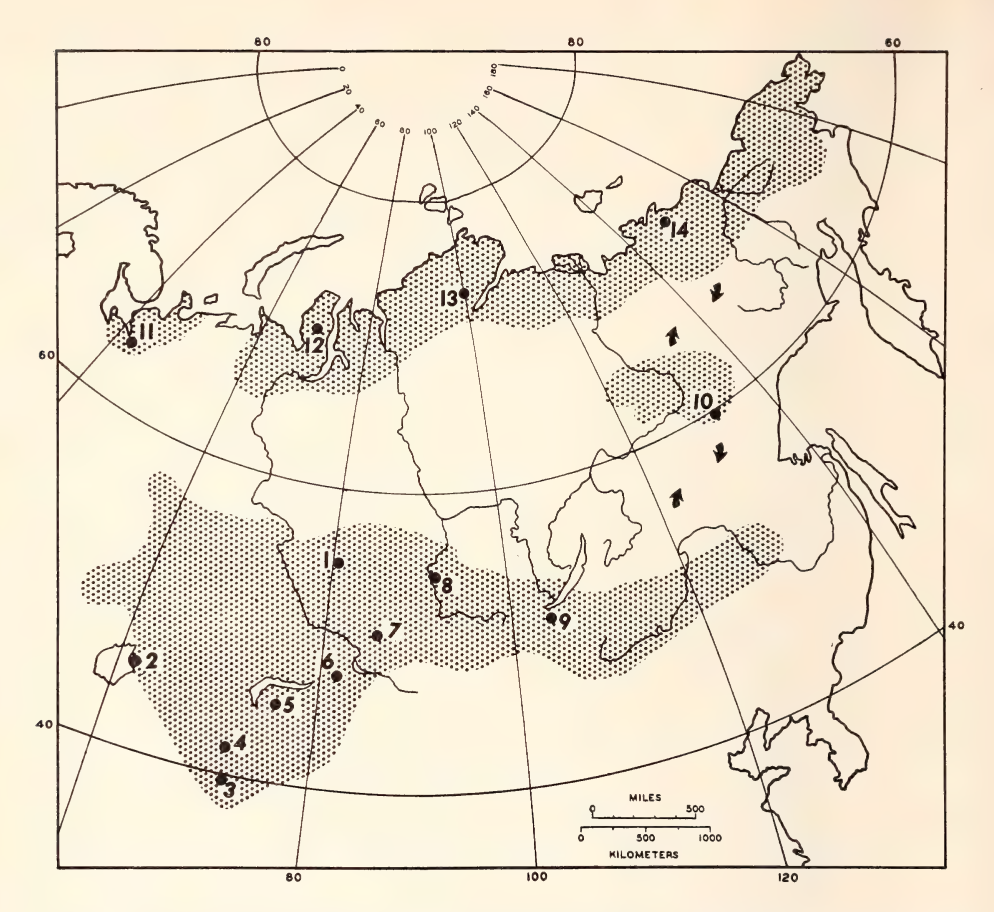


Fig. 1. Approximate distribution of *M. gregalis* in Eurasia. The subspecies for which type localities are shown by number are: 1 - *gregalis;* 2 - *zachvatkini;* 3 - *montosus;* 4 - *castaneus;* 5 - *dolguschini;* 6 - *tarbagataicus;* 7 - *eversmanni;* 8 - *dukelskiae;* 9 - *raddei;* 10 - *brevicauda;* 11 - *tundrae;* 12 - *major;* 13 - *nordenskiöldii;* 14 - *buturlini.* The arrows indicate possible connection by *brevicauda* of the northern and southern groups of subspecies.

Of the 14 subspecies Ognev recognized, I have been able to study in detail material representing 6: *gregalis, eversmanni, raddei, major, buturlini,* and *brevicauda.* Other forms were very briefly examined at the Zoological Museum in Moscow.

In North America as well, the subgenus *Stenocranius* is represented by one species. This vole was designated *Microtus miurus* Osgood by Hall and Cockrum (1952), pending studies to determine the extent of its relationship to the Eurasian species. The 5 forms recognized by Hall and Cockrum are listed here as subspecies of *M. gregalis.* Type localities are included.

M. g. miurus Osgood. Type locality: Head of Bear Creek, south of Hope, upper Kenai Peninsula, Alaska.

M. g. oreas Osgood. Type locality: Toklat River, northeast of Mt. McKinley, Alaska Range, Alaska.

M. g. muriei Nelson. Type locality: Kutuk River, central Brooks Range, northern Alaska.

M. g. andersoni Rand. Type locality: Near headwaters of Little Keel River, upper Canol Road, Northwest Territories, Canada.

M. g. cantator Anderson. Type locality: Near Tepee Lake, north slope of St. Elias Range, Yukon Territory, Canada. The approximate distribution of this vole in North America, with type localities of the subspecies designated, is shown in Fig. 2. As in Eurasia, the distribution of the narrow-skulled vole is not wholly known in North America, so that its range cannot yet be delineated in detail. The distribution maps published by HALL and COCKRUM (1953) and by HALL and KELSON (1959) are too generalized to convey an appreciation of the ecologically restricted occurrence of this rodent.

The skins and skulls of all but one of the North American subspecies were studied. The type material of *andersoni* was examined at the National Museum of Canada, but I was unable to make detailed comparisons. This form is known from only 4 specimens. The examples of *cantator*, known previously from only 4 or possibly 5 specimens, were collected near Nabesna, in the Wrangell Mountains of southern Alaska. The other subspecies of narrow-skulled vole were represented by series taken at or near the type localities.

Comparison of Eurasian and North American Narrow-Skulled Voles

External characteristics. The small quantity of material would not permit an ideal comparison, that should take into account changes in pelage related to age and to season. In the sample examined, color was found to be quite variable among adults of both the Eurasian and North American forms from any given locality, although all

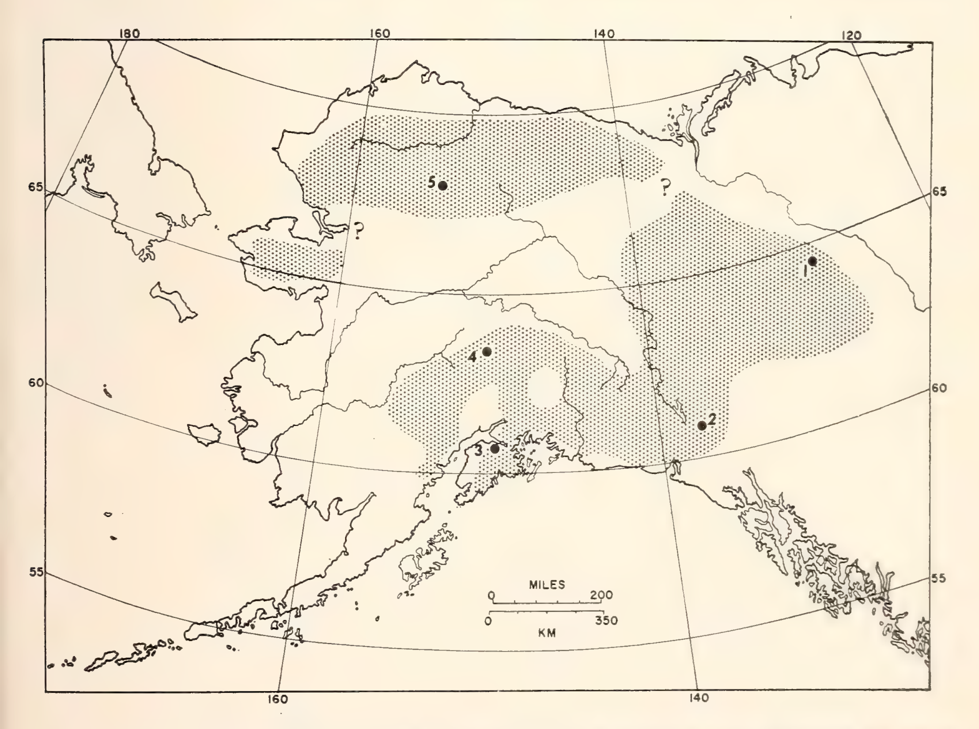


Fig. 2. Approximate distribution of *M. gregalis* in North America. The subspecies for which type localities are shown by number are: 1 - *andersoni;* 2 - *cantator;* 3 - *miurus;* 4 - *oreas;* 5 - *muriei.*

of the narrow-skulled voles have the same general pattern: darker dorsal color, lighter, often contrasting sides, pale ear patches, and grey to buffy underparts. This pattern is most strongly developed in the North American animals and least developed in some of the members of the southern group of Eurasian subspecies. The North American voles are most similar to those occurring in northeastern Siberia *(major, buturlini,* and *brevicauda).* Differences in color are greater among the Eurasian forms than between the North American and northeastern Siberian animals.

Of the North American subspecies, best known is the north-Alaskan *muriei,* for which the characteristics of the molt and the sequence of pelages have been described in detail by Bee and Hall (1956). According to these authors, these voles progressively become more brown from east to west, with the brownest specimens occurring on the Seward Peninsula. In laboratory-reared animals from stock originating at Lake Schrader in northeastern Alaska, the pelage acquired a more ochraceous color than I have observed in wild individuals; this was possibly influenced by their unnatural diet.

The oldest individuals of *muriei* available, taken in July and August in the vicinity of Lake Schrader, are grizzled-grey dorsally, shading to buff (near Olive Buff; capitalized names of colors according to Ridgway, 1912) on the flanks, rump, and tail. The guard hairs are very dark, with the cover hairs either buffy or buffy with darker tips. Ventrally, the color is grey washed with buffy, becoming ochraceous around the base of the tail. The feet are pale buffy to grey dorsally; the well defined ear patches are quite buffy. Smaller breeding adults, probably a year younger, from the same area are less grey. Specimens collected farther south during the summer, in the vicinity of Arctic Village, and farther west, in the region of Anaktuvuk Pass, have a more brownish tinge, with more intensely ochraceous sides and rump. Specimens in winter pelage, taken at Anaktuvuk Pass in mid-October, are greyer and the colors in general are less intense.

Rand (1945) described *andersoni* as being largely grey with the overall pattern about as in *muriei.* Rand's specimens were collected in early September, and perhaps were in at least partial winter pelage. Only one was an adult. It is possible that this form intergrades with *muriei* in the mountains west of the Mackenzie River (see Fig. 2).

The Yukon subspecies *cantator* was described from immature animals collected on 15 August (Anderson, 1946). Two adults were later taken at the head of Kluane Lake (Banfield, 1960). My series from the Wrangell Mountains indicates that this is the darkest of the North American forms. In summer pelage, the combination of hair colors imparts a dark, brownish shade dorsally, with a tendency toward a darker median streak over the head and neck. There is an admixture of buffy cover hairs dorsally; the sides and ear patches are paler but not ochraceous. The long hairs of the dorsal surface of the tail are sometimes nearly white; the underparts of the body are buffy-grey. The area of the face around the vibrissae is comparatively dark.

The subspecies *oreas,* from the Alaska Range, is more ochraceous overall, with contrasting sides and rump. The ear patches, dorsal surface of the feet and tail, and the underparts are more ochraceous than in any of the other North American forms. This subspecies evidently intergrades with *cantator* in eastern Alaska. A single specimen taken about 8 km northeast of Paxson, south of the Alaska Range, was referred to *cantator* by Baker (1951). However, animals trapped on the Denali Highway about 25 km west of Paxson appear to be intermediate between *cantator* and *oreas.*

Specimens of *miurus* from Palmer Creek, near the type locality, taken during middle to late August, have the usual pattern, with brighter sides and rump, well defined ear patches, and pale, slightly buffy underparts. In color, this form, which is generally buffy rather than ochraceous, appears to be more or less intermediate between *cantator* and *oreas.* Animals collected in late August by Dr. F. H. Fay on the north fork of Indian Creek, about 100 km farther south, are similar to those from

Palmer Creek. Subadults from Indian Creek are darker and somewhat more ochraceous than the adults.

Narrow-skulled voles have never been recorded in the Chugach Mountain Range, but *miurus* may occur there. The voles of the Talkeetna Mountains in south-central Alaska appear to be referable to *miurus*. Ten specimens have been collected in the vicinity of Willow Pass about 90 km north of the town of Anchorage, but only two skins were preserved. These animals resemble *miurus* in color and in cranial characteristics.

The Eurasian subspecies tend to be more brown in color than those in North America. A specimen of *buturlini*, collected July 5 on the lower Kolyma River (lat. 70° N.), is indistinguishable in dorsal color from some specimens of *muriei*. However, examples of *buturlini* in the University of Moscow Museum appeared to be browner. Two specimens of *major*, taken in early August on the Paiuta River, Iamal Peninsula, are brownish dorsally (described by OGNEV as Buffy Brown), but are indistinguishable from some specimens of *muriei*. The guard hairs in *major* are dark brown rather than blackish, while the ventral color is pale and only slightly buffy. Ten specimens from Baidaratskaya Gulf, collected during August, differ somewhat from the animals from the Paiuta River in that they have more buffy sides and rump; they closely resemble the North American forms. One specimen from the northern Ural, collected in June, has a distinctly buffy color ventrally and is also more ochraceous above than the other specimens of *major*. Some individuals have a rather well defined median streak over the head and neck. The early description of the color of *major* by OGNEV (1925) does not agree with his more recent statements (1950) nor with my observations.

The subspecies *brevicauda* appears in color to be intermediate between *major* and the North American forms. Some specimens from the Viliui River region of Iakutia are indistinguishable from *muriei*, but in general *brevicauda* is somewhat less buffy, tending toward brown dorsally. The guard hairs are dark brown, while a median streak is present on the head. The ear patches, sides, and rump are buffy ochraceous, the underparts grey with a buffy tinge, and the tail is darker and less yellowish dorsally than is the case in *muriei*. In the sample studied, *brevicauda* in having a heavily furred tail resembles the northern forms of both continents.

Progressing from east to west, the Eurasian subspecies belonging to the southern group become darker. However, the range in color is not great when the size of the geographic area involved is taken into consideration. The easternmost representative of the southern group, *raddei*, was represented by two specimens from Lake Tasei, Chita district, taken in late July, two specimens from the same area collected in late June, and 5 specimens from Mongolia. The latter, collected during June and July in the region of Urga (= Ulan Bator) and Sain-Noian-Khan, are a part of the series referred to *M. angustus* Thomas by ALLEN (1924). These voles are hardly distinguishable from Alaskan specimens either in general color or in pattern. The Mongolian specimens are somewhat more grey than those from Transbaikalia, and are also grey ventrally while the latter are buffy.

The subspecies *eversmanni*, from the Altai, was represented by specimens considered by HOLLISTER (1913) under the names *M. eversmannii* (Poliakov) and *M. tianschanicus* Büchner. Four skins were from animals taken in late July-early August at Topucha, on the headwaters of the Katun' River, and 15 were from the Chuia River area, near the Chogan-Burgazi Pass, farther south. The former tend toward reddish-brown to brown dorsally, with dark guard hairs that contrast strongly with the predominantly brown cover hairs. These specimens are pale buffy-grey ventrally. The overall pattern is typical, though rather weakly defined. Those from Chogan-Burgazi Pass, collected in July, tend to be more buffy above. Ventrally they range

Table 1 **Summary of cranial measure**

Species	Sex	N	Condylobasal Length Range	M	σ	Zygomatic Width Range	M	σ	Lambdoidial Width Range	M
gregalis	♀	8	24.2—26.0	25.0	.6062	11.7—13.6	12.5	.5905	9.8—10.5	10.1
eversmanni	♂	6	24.0—26.8	25.2	.9101	13.2—15.2	14.1	.6975	10.5—12.8	11.5
	♀	3	25.0—25.2	25.1	—	12.9—13.0	12.9	—	10.0—10.4	10.3
raddei	♂	7	23.7—26.4	25.6	.8896	11.2—14.4	13.3	1.0563	9.9—11.9	11.1
	♀	8	24.0—27.2	24.9	.9387	11.5—14.6	12.8	.8594	10.1—11.7	10.5
major	♂	6	25.1—27.7	26.5	.8812	13.4—15.5	14.3	.7000	11.2—12.7	11.7
	♀	5	24.1—26.9	25.7	1.0070	11.6—13.9	12.9	.7899	10.4—11.5	10.8
muriei	♂	38	24.1—29.6	26.5	1.3111	10.8—16.1	13.0	1.1546	10.3—12.6	11.4
	♀	26	24.3—28.2	26.0	1.0775	11.2—14.3	12.6	.8677	10.4—12.2	11.1
oreas	♂	14	24.8—28.0	26.3	.9696	11.7—15.5	13.5	1.1832	10.1—12.5	11.4
	♀	13	24.6—27.9	25.9	.9889	10.1—15.1	12.7	1.2075	10.1—12.3	11.0
miurus	♂	10	23.6—27.4	25.2	1.1874	12.6—15.9	13.6	1.0030	10.2—12.2	11.1
	♀	7	23.8—26.7	24.3	.9617	12.2—14.6	12.9	.7355	10.5—12.8	11.0
cantator	♂	4	22.8—24.0	23.5	—	11.1—11.6	11.3	—	10.1—10.9	10.6
	♀	4	24.1—25.3	24.8	—	11.5—13.1	12.5	—	10.5—11.0	10.8

from grey to pale buffy-grey. Except for a few specimens having ear patches and slightly buffy sides, the „typical" pattern is difficult to distinguish.

The nominate form of the narrow-skulled vole is the darkest of all in color. The 4 specimens studied in detail were all collected in late May. Two skins from Bassandaika and Mariinsk Station, in the vicinity of Tomsk, are especially dark, possibly being in fresh summer pelage; the dorsal streak in one is nearly black and extends almost full length of the body. The sides are paler, with no tendency toward the buffiness seen in most of the other forms examined. The ventral pelage is grey to buffy-grey, the feet are pale above, and the dorsal surface of the tail is dark brown. Ear patches are weakly defined but visible. The two other specimens, also

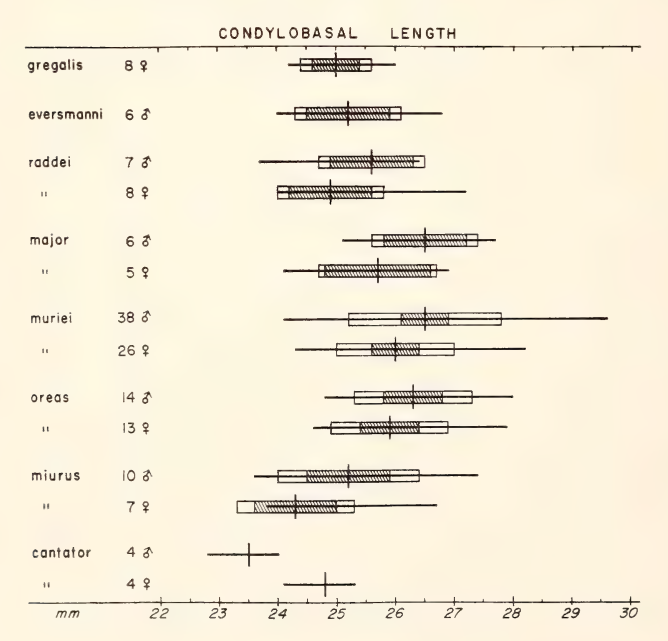


Fig. 3. Comparison of condylobasal lengths of various subspecies of *M. gregalis.* Solid black line represents range; vertical line represents mean; hollow rectangle represents 1 standard deviation on each side of mean; shaded rectangle represents 2 standard errors on each side of mean. ($SE_{\overline{M}} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$)

ments (in mm) of adult voles *Table 1*

	Length Nasals			Length Maxillary Tooth Row			Length Incisive Foramen			Interorbital Width		
σ	Range	$\overline{M}$	σ	Range	$\overline{M}$	σ	Range	$\overline{M}$	σ	Range	$\overline{M}$	σ
.2572	6.3—7.1	6.7	.2523	5.4—6.2	5.8	.3019	4.0—5.0	4.4	.3371	2.2—2.7	2.5	.1581
.7106	6.6—7.3	7.0	.2580	5.8—6.4	5.8	.3627	4.3—5.0	4.8	.2414	2.4—4.0	3.2	.5612
—	6.4—6.9	6.7	—	5.7—5.7	5.7	—	4.4—4.6	4.5	—	2.6—2.6	2.6	—
.6425	6.1—7.3	6.9	.3605	5.4—6.5	5.8	.3138	3.1—4.9	4.2	.5502	2.5—3.0	2.8	.1509
.5098	6.1—7.0	6.4	.3297	5.3—6.6	5.8	.3807	4.1—4.7	4.4	.2029	2.5—2.9	2.7	.1322
.5032	6.4—7.8	7.3	.5865	5.4—6.2	5.9	.2675	4.1—4.8	4.5	.2158	2.7—3.2	3.0	.1732
.3714	6.1—7.0	6.7	.3405	5.5—6.5	5.8	.3898	4.0—4.8	4.6	.2898	2.8—3.3	3.0	.1897
.5319	5.6—8.1	6.8	.6565	5.6—6.7	6.1	.2701	3.5—5.1	4.4	.3535	2.8—3.6	3.2	.2186
.4483	5.9—7.5	6.7	.4135	5.4—6.6	6.0	.2785	3.9—4.8	4.4	.2651	2.9—3.6	3.2	.1740
.6253	6.1—7.8	6.9	.4701	5.4—6.3	5.9	.2738	4.4—5.5	5.0	.3240	2.8—3.5	3.2	.1963
.5857	6.1—7.8	6.9	.5329	5.5—6.5	5.9	.3255	4.5—5.4	4.8	.2863	3.1—3.6	3.2	.1414
.5621	6.2—7.3	6.6	.3066	5.2—6.3	5.6	.3240	4.0—4.7	4.2	.2213	3.3—3.6	3.5	.1183
.8148	6.0—6.7	6.3	.4472	5.4—6.1	5.6	.2236	3.8—4.7	4.3	.3193	3.3—3.6	3.5	.1183
—	5.6—6.1	5.8	—	5.1—5.5	5.3	—	3.8—4.3	4.1	—	3.1—3.3	3.1	—
—	6.0—6.6	6.3	—	5.3—5.7	5.6	—	4.3—4.3	4.3	—	3.1—3.4	3.2	—

from the Tomsk region, are probably still in winter pelage, for they are somewhat lighter in color with the dorsal streak poorly marked. According to OGNEV, animals from the Karaganda region of Kazakhstan, at the southern limits of the range of *gregalis,* are paler than those to the north.

Cranial characteristics. Cranial measurements and other numerical data for adult voles representing 8 subspecies have been summarized in Table 1. Some cranial dimensions are compared in Figures 3—5. In the samples analyzed, the differences in cranial proportions among these subspecies are not great but in most cases are significant.

The differences among subspecies on either continent are as great as or greater than between the northern Eurasian and northern North American forms, exemplified by *major* and *muriei,* respectively. The latter, nearly equal in size, differ somewhat in proportions. It appears that *muriei* is the largest of the subspecies of *M. gregalis,* since the mean cranial dimensions reported by BEE and HALL (1956, p. 139) exceed those presented here.

The specimens of *eversmanni* exhibited unusually great variation in the interorbital width (see Fig. 4). Among 25 specimens designated *M. tianschanicus (= M. g. eversmanni)* in the British Museum, from the Tian'-Shan' Mountains, mainly from the vicinity of Dzharkent (= Panfilov), this dimension ranged from 2.6 to 4 mm (av. 3.2 mm). Although the zygomatic width in *eversmanni* is proportionally greater than in any of the other forms examined, the interorbital width as reported does not exceed the usual limits for *M. gregalis.* In fact, BÜCHNER (1889, p. 110) was impressed by the smallness of this dimension. In OGNEV's (1950) material, interorbital width in *eversmanni* ranged from 2.5 to 3.1 mm. HOLLISTER (1913) observed unusual variation in the size of the skull in adult voles, but reported interorbital widths ranging only from 2.1 to 2.6 mm. The reasons for this discrepancy are not clear at the present time, since it was not possible to recheck the material in the British Museum.

Of the specimens of *cantator* considered to be adult, the females evidently were

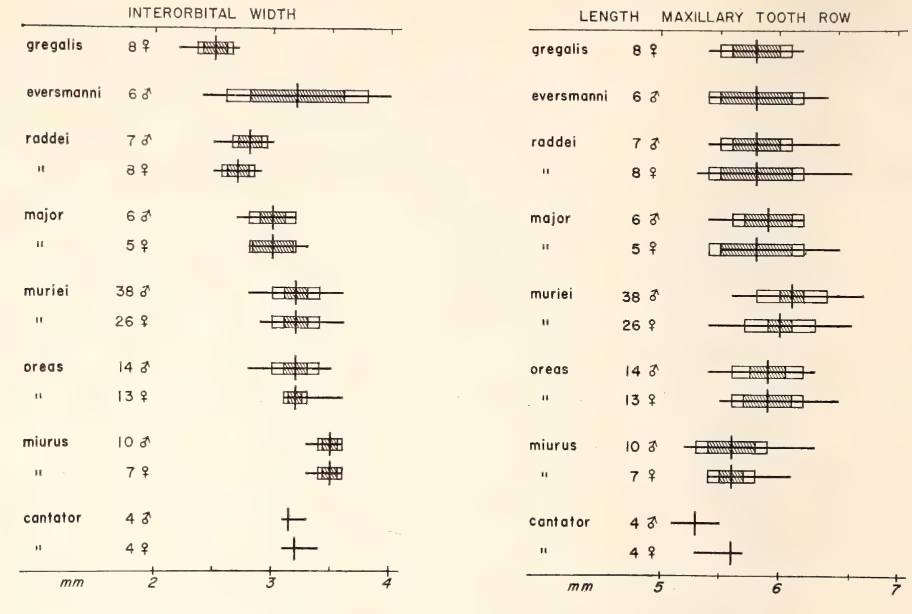


Fig. 4. Comparison of interorbital widths of various subspecies of *M. gregalis.* Range, mean, standard deviation, and standard error are indicated as in Figure 3.

Fig. 5. Comparison of lengths of maxillary tooth row in various subspecies of *M. gregalis.* Range, mean, standard deviation, and standard error are indicated as in Figure 3.

older than the males (Fig. 3). This form appears to be similar to *miurus* in size of the skull.

Certain characteristics of the palate and dentition require further discussion. In the Eurasian voles, the posterior, sloping portion of the median ridge of the palate is usually strongly developed, forming a median keel that continues posteriad and finally terminates in bilateral ridges that tend to form the postero-medial edges of the lateral pits of the palatine. In the case of the North American animals, the posterior ridge of the palate usually terminates rather abruptly, forming a broad shelf rather than a keel. In an earlier study, I concluded that the differences in the structure of the palate were sufficiently great to distinguish the North American voles from those of Eurasia (Rausch, 1953), but subsequent examination of more material has disclosed that the supposed differences are not constant. Not only do the two types of palates occur in both Eurasian and North American voles, but intermediate types also are seen in animals from both continents (Fig. 6). It is true, however, that one type predominates in voles of each continent.

Microtus gregalis is characterized by comparatively small and delicately formed teeth. In the various subspecies, the length of the maxillary tooth rows is directly proportional to condylobasal length. The dentition of the narrow-skulled voles exhibits a degree of variability comparable to that seen in other species of *Microtus.* The teeth of the Eurasian and North American animals are quite similar with the exception of P_4 (nomenclature according to Kellogg, 1922), which usually has 5 closed triangles in the Eurasian animals and 6 in those in North America. The anterior portion of P_4 is usually not so well developed in the Eurasian voles; the secondary protoconulid may be small or even absent, and only rarely does it form a completely closed triangle. In the North American voles, P_4 usually narrows

posterior to the paraconid and the secondary paraconid, resulting more or less in the isolation of the secondary protoconulid. The latter usually forms a closed triangle, thus making a total of 6 in P_4.

However, the numbers of triangles in P_4 are not constant for either the North American or the Eurasian voles. The latter may have as many as 6 completely closed triangles and the North American animals may have as few as 5. Intermediate stages are commonly seen, making exact classification of type difficult. For example, in a series of 10 animals from the Talkeetna Mountains, in south-central Alaska, the secondary protoconulid formed completely closed triangles in 3, and partially closed triangles in 2; the secondary protoconulid was not distinct in the remaining 5, which consequently possessed only 5 closed triangles.

There appears to be a greater tendency for the formation of 6 closed triangles in P_4 in the voles belonging to the northern group of Eurasian subspecies. It may be found that this character forms a gradient in Eurasia and that the northeastern Siberian and North American voles are most similar in this detail. The subspecies belonging to the southern group of voles in Eurasia seem nearly always to have only 5 closed triangles. Some variants of P_4 have been illustrated by OGNEV (1950, p. 477).

Other characteristics. The post-cranial skeletons of the Eurasian and North American voles were not compared. In both, the tail comprises about $^1/_5$ to $^1/_4$ of the length of the body, depending upon the subspecies; the North American voles typically have 13 caudal vertebrae.

The form of the os penis in *M. gregalis,* as depicted by OGNEV (1950, p. 461) is similar to that of the North American voles. OGNEV's figure indicates that the lateral processes may be ossified, but this was not observed by ANDERSON (1960), either in Alaskan animals or in a single specimen from "eastern Europe". I observed at least partially ossified lateral processes in the os penis of a specimen of *miurus;* following staining with alizarin red S, the ossified portions measured .5 mm long by about .08 mm in diameter. The form of the os penis exhibits considerable individual variation, and the degree of ossification depends partly upon age. Consequently, the description of this structure should be based upon a large series of specimens. There is at present no reason to suppose that any significant differences exist between voles of the two continents in the form or in pattern of ossification of the os penis.

Chromosomes. MATTHEY and ZIMMERMANN (1961) recommended that changes in the systematic

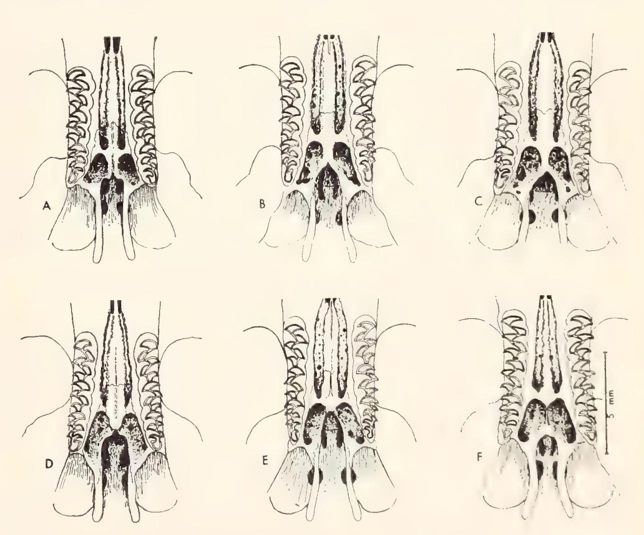


Fig. 6. Variation in structure of the palate in North American and Eurasian examples of *M. gregalis.* A - *gregalis* ♀ from Tomsk region; B - *muriei* ♀ from Anaktuvuk Pass, Brooks Range; C - *miurus* ♂ from Palmer Creek, Kenai Peninsula; D - *miurus* ♂ from Palmer Creek, Kenai Peninsula; E - *muriei* ♂, captive stock, Schrader Lake origin, Brooks Range; F - *buturlini,* sex?, from lower Kolyma River.

status of *Microtus* species be supported by cytogenetic studies. These could not be made in the present case because of the lack of living Eurasian voles; however, the chromosomes of one of the North American subspecies have been studied with the hope that similar work in Eurasia will later make possible the desired comparisons. I am indebted to Mrs. R. V. RAUSCH for the information presented below.

Four male voles *(muriei)* captured at Anaktuvuk Pass in October, 1962, provided the material studied; the one female obtained died before it could be examined. The methods applied have been described by NADLER and BLOCK (1962), except, as advised by Dr. NADLER (personal communication), the expelled bone marrow was placed directly into 1 per cent sodium citrate solution and incubated, after which the tissue was fixed and stained (Orcein, Synthetic, Chroma Ges.). Permanent preparations were made by the freezing method (CONGER and FAIRCHILD, 1953), using Permount (Fisher Co.) as the mounting medium. Earlier attempts to obtain suitable preparations by means of the *in vitro* culture of leukocytes were unsuccessful because of the degree of agglutination caused by the phytohemagglutin added to stimulate mitosis.

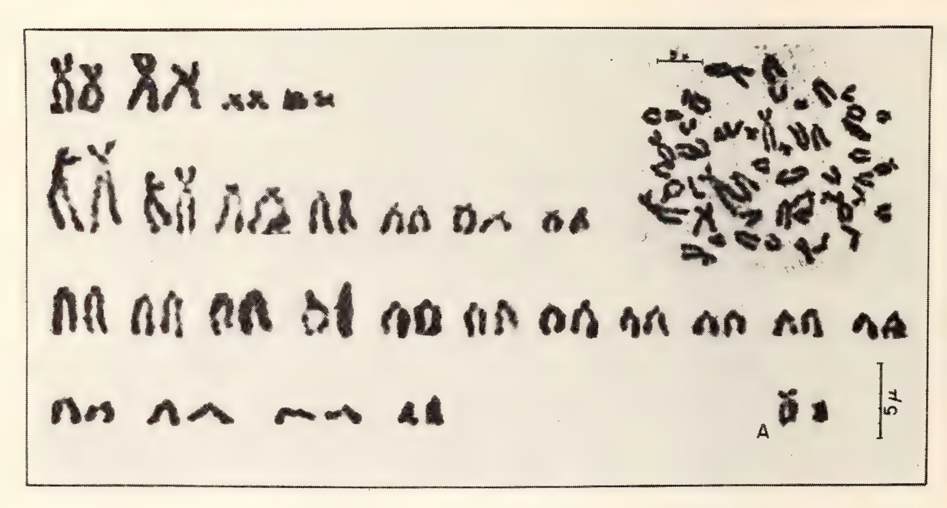


Fig. 7. A karyogram of *M. g. muriei.* Inset shows disposition of chromosomes in typical preparation. Heterochromosomes are designated by A. (Photographed on Kodalith Ortho film, Kodak Co.).

This vole has a modal chromosome number (diploid) of 54 (see Fig. 7). For 80 cells from the four animals, the numbers of chromosomes near 54 were as follows: 51 in 6 cells; 51 ?+1 in 6; 52 in 10; 52 ?+1 in 2; 53 in 9; 53 ?+1 in 4; 54 in 28; 55 in 4. For cells having 54 chromosomes, comparisons were made directly with corresponding photomicrographs, making it possible to match the pairs and to identify the heterochromosomes (since no female animals were studied and no testicular preparations were made, further identification of the heterochromosomes was not possible). A karyogram for this species is shown in Fig. 7. All of the chromosomes of this vole appear to be acrocentric or submetacentric; it is possible that one of the smallest is metacentric.

The chromosomes have not previously been studied in any voles of the subgenus *Stenocranius* and therefore no comparisons with other species have been attempted here. The diploid number of 54 is known for such diverse species as *Microtus californicus* (PEALE) and *M. ochrogaster* (WAGNER).

Discussion

Fossil evidence indicates that the geographic distribution of *M. gregalis* was much more extensive during late Pleistocene time than it is at present. Remains of *M. anglicus* Hinton *(= M. gregalis;* see ZEUNER, 1958, p. 381) are known from upper Pleistocene deposits as far west as England (HINTON, 1926); in northeastern Siberia, *M. gregalis* has been identified from upper Pleistocene deposits (Riss glaciation) in the Aldan River basin and from deposits of Würm age in the Primorsk lowlands and on Bol'shoi Liakhov Island (VANGENGEIM, 1961).

The Pleistocene remains of *M. gregalis* in Europe have been associated with faunal assemblages characteristic of arctic tundra (HINTON, 1926; ZIMMERMANN, 1942; KOWALSKI, 1959); included also were the collared lemming, *Dicrostonyx torquatus* Pallas, and *Lemmus sp.* (the skulls of *L. lemmus* Linnaeus and *L. sibiricus* Kerr are indistinguishable; see SIDOROWICZ, 1960), whose distributional history appears to have been much the same as that of *M. gregalis.* Three of these species *(M. gregalis, D. torquatus,* and *L. sibiricus)* are similarly distributed at present, occurring in the tundra zone of Eurasia eastward from the general region of the Onezhsk and Kanin Peninsulas (OGNEV, 1948, Maps X and XI). *L. lemmus* is found in the northern part of the Scandinavian Peninsula, where it possibly survived the Würm glaciations in northern refugia (LINDROTH, 1958).

The pattern of present distribution of *M. gregalis* in Eurasia suggests that the tundra-inhabiting forms survived the upper Pleistocene glaciations in glacier-free refugia, while the southern group of subspecies, whose members have become adapted to existence in a variety of habitats including semi-desert, dry steppe, taiga, and alpine tundra, may represent populations that existed beyond the southern limits of glaciation.[2] This ecological diversification, accompanied by morphological divergence, is indicative of relatively long separation of the northern and southern groups of subspecies. Since the eastern Siberian *brevicauda* seems to belong with the northern group, southward extension of its range and some degree of differentiation may have taken place during post-glacial time.

It is believed that only the uplands were glaciated in northeastern Siberia east of the Lena River (FARRAND, 1961). Probably, *M. gregalis* and other tundra-inhabiting mammals were widely distributed in these regions as well as in the Amphiberingian Refugium during late Pleistocene time. The mammals inhabiting the Amphiberingian Refugium must have dispersed into acceptable habitat following the retreat of the glaciers. The North American subspecies of *M. gregalis* more or less surround the unglaciated region that comprised the eastern part of the Refugium, and the comparatively small extent of their geographic range also suggests post-Pleistocene dispersal (RAUSCH, 1963). Fossil remains of *M. gregalis* in North America are known only from Pleistocene deposits within the limits of the former Refugium (Fairbanks area). This material, identified as *M. miurus,* was collected and studied by Dr. CHARLES A. REPENNING and his co-workers, of the United States Geological Survey, who kindly permitted this reference to their unpublished record.

The North American populations of *M. gregalis* are quite similar ecologically. They occur in arctic or alpine tundra, or in subalpine situations, in which case they usually inhabit areas grown to shrubs such as *Salix* spp., *Alnus, Spiraea,* and others, often with a dense ground-cover of mosses. Colonies of *cantator* have been found within spruce forest *(Picea glauca)* near timber line in the Wrangell Mountains, where they were especially numerous in a burned-over area grown densely to willow *(Salix)*

[2] In a publication received after completion of this paper, SHVARTS (1963; see literature) has also discussed the relationships and distribution of the narrow-skulled voles.

with spruce trees interspersed. Observations on the ecology of these voles have been reported by QUAY (1951), RAUSCH (1951, 1953), and BEE and HALL (1956). The habit of drying leafy vegetation as winter food is characteristic of at least 3 of the North American forms *(muriei, oreas,* and *cantator),* but has not been recorded for either *andersoni,* which is poorly known, or *miurus.* This activity does not appear to be typical of the Eurasian voles, although observations reported by OGNEV (1950, p. 468) for voles in Kuraisk Steppe, western Altai, suggest that hay piles are sometimes made. It is possible that I have overlooked other pertinent observations recorded in the Russian literature.

More than 300 specimens of *M. gregalis* have been examined in Alaska for helminth parasites (RAUSCH, 1952); however, since the helminths in microtine rodents generally do not exhibit host specificity below the generic level (RAUSCH, 1957), comparatively little information of zoogeographic importance has been obtained. One of the cestodes, *Paranoplocephala omphalodes* (HERMANN, 1783), is a holarctic species having a wide distribution in Eurasia. On the North American mainland, it is known only from the holarctic *M. gregalis* and *M. oeconomus;* evidently it has not extended its range beyond that occupied by these voles, although nearctic species of *Microtus* presumably are susceptible to infection.

Addendum

After this manuscript had been completed, Dr. GEORGE P. HOLLAND, Canada Department of Agriculture, Ottawa, kindly provided a list of fleas collected from *M. gregalis* in North America. Four species, none of which is specific for this vole, have been recorded: *Peromyscopsylla ostsibirica longiloba* (Jordan), *Amalaraeus penicilliger dissimilis* Jordan, *Megabothris calcarifer gregsoni* Holland, and *M. groenlandicus* (Wahlgren). All but the last are holarctic species, believed by HOLLAND to be survivors from the amphiberingian fauna (HOLLAND, 1963: Faunal affinities of the fleas [Siphonaptera] of Alaska with an annotated list of species; Pacific Basin Biogeography, Bishop Museum Press).

A tick, *Ixodes angustus* Neumann, has been recorded from this vole as well as from other species of small mammals in Alaska.

Summary

On morphological and zoogeographical grounds, discussed in the present paper, it is concluded that the narrow-skulled vole in North America, previously designated *Microtus (Stenocranius) miurus* Osgood, is conspecific with the Eurasian *M. (Stenocranius) gregalis* Pallas. Fourteen subspecies in Eurasia and 5 in North America are now recognized, but it is probable that the number in Eurasia will be reduced through future investigation. The Eurasian subspecies of this vole comprise two major groups, of which one occupies the tundra zone and the other occurs across central Asia below lat. 60° N.; their geographic ranges are largely separate but evidently become confluent in northeastern Siberia. The members of the northern group of Eurasian subspecies and the North American forms are closely related; the present distribution of the latter indicates post-glacial dispersal from the Amphiberingian Refugium. It is believed that the tundra-inhabiting voles in Eurasia likewise survived the Pleistocene glaciations in northern refugia, while the members of the southern group of subspecies probably represent populations that survived south of the limits of the continental glaciers. The ranges of the two Eurasian groups probably have become confluent during post-glacial time in northeastern Siberia as a result of the southward spread of the northern forms. At least, the subspecies having the intervening range closely resembles members of the northern group. Some of the ecological and ethological characteristics of these voles are briefly discussed. The chromosome number of one of the North American subspecies of narrow-skulled vole was determined to be 54; this is the first time that the chromosomes of a member of the subgenus *Stenocranius* have been investigated. A karyogram has been included.

Zusammenfassung

Auf morphologischen und tiergeographischen Grundlagen, die in dieser Arbeit besprochen wurden, ist festgestellt worden, daß die schmalschädlige Wühlmaus in Nordamerika, früher *Microtus (Stenocranius) miurus* Osgood bezeichnet, mit der palaearktischen Art *M. (Stenocranius) gregalis* Pallas identisch ist. Zur Zeit gelten 14 Unterarten in Eurasien und 5 in Nordamerika als unterscheidbar; vermutlich aber wird die Zahl der palaearktischen Unterarten durch eingehendere Untersuchungen künftig vermindert werden. Auf Grund ihrer Verbreitung bilden die palaearktischen Unterarten zwei beinahe vollständig getrennte Gruppen. Die Wühlmäuse der nördlichen Gruppe bewohnen die Tundrazone, während die Vertreter der zweiten Gruppe über Mittelasien südlicher als 60° N. B. verbreitet sind. Die Verbreitungsgebiete der zwei Gruppen verbinden sich anscheinend. Die nordamerikanischen schmalschädligen Wühlmäuse sind mit den in der Tundrazone vorkommenden palaearktischen Formen nahe verwandt; sie haben sich wahrscheinlich während der Postglazialzeit aus dem Amphiberingschen Refugium verbreitet. Möglicherweise überlebten die tundrabewohnenden Wühlmäuse Eurasiens die Eiszeit ebenfalls in vereinzelten Refugien in Nordostsibirien, während die Formen der südlichen Gruppe sie jenseits der Grenzen des Festlandsgletschers überlebten. Wahrscheinlich wurden die zwei Verbreitungsgebiete dieser Art in Eurasien erst während der Postglazialzeit durch das Vordringen der nordischen Formen verbunden, da eine nähere Verwandtschaft zwischen den nördlichen und der dazwischenliegenden Unterart besteht. Einige ökologische und ethologische Eigentümlichkeiten dieser Wühlmäuse werden kurz besprochen. Es wurde festgestellt, daß eine der nordamerikanischen Unterarten der schmalschädligen Wühlmaus 54 Chromosomen hat; sie ist der einzige Vertreter der Untergattung *Stenocranius*, dessen Chromosomen untersucht worden sind.

Literature

ALLEN, G. M. (1924): Microtines collected by the Asiatic Expeditions; Amer. Mus. Novitates No. 133, p. 1–13.

ANDERSON, R. M. (1946): Catalogue of Canadian Recent mammals; Nat. Mus. Canada, Bull. 102. 238 p.

ANDERSON, S. (1960): The baculum in microtine rodents; Univ. Kans. Publ., Mus. Nat. Hist. 12, p. 181–216.

BAKER, R. H. (1951): Mammals taken along the Alaska Highway; Univ. Kans. Publ., Mus. Nat. Hist. 5, p. 87–117.

BANFIELD, A. W. F. (1960): Some noteworthy accessions to the National Museum Mammal Collection; Nat. Mus. Canada, Nat. Hist. Papers No. 6, p. 1–2.

BEE, J. W., & HALL, E. R. (1956): Mammals of northern Alaska on the Arctic Slope; Univ. Kans., Mus. Nat. Hist. Publ. 8, 309 p.

BOBRINSKII, N. A., KUZNETSOV, B. A., & KUZIAKIN, A. P. (1944): Opredelitel' mlekopitaiushchikh SSSR; Sovetskaya Nauka, Moscow. 440 p.

BÜCHNER, E. (1889): Wissenschaftliche Resultate der von N. M. PRZEWALSKI nach Central-Asien unternommenen Reisen. Zool. Theil, I. Säugethiere. Lief. 3, p. 89–136.

CONGER, A. D., & FAIRCHILD, L. M. (1953): A quick-freeze method for making smear slides permanent; Stain Tech., 28, p. 281–283.

ELLERMAN, J. R., & MORRISON-SCOTT, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian mammals 1758 to 1946; Brit. Mus. (Nat. Hist.), London. 810 p.

FARRAND, W. R. (1961): Frozen mammoths and modern geology; Science, 133, p. 729–735.

HALL, E. R., & COCKRUM, E. L. (1952): Comments on the taxonomy and geographic distribution of North American microtines; Univ. Kans. Publ., Mus. Nat. Hist., 5, p. 293–312.

HALL, E. R., & COCKRUM, E. L. (1953): A synopsis of the North American microtine rodents; Univ. Kans. Publ., Mus. Nat. Hist., 5, p. 373–498.

HALL, E. R., & KELSON, K. R. (1959): The mammals of North America; Ronald Press, New York. 1083 p.

HINTON, M. A. (1926): Monograph of the voles and lemmings (Microtinae) living and extinct. Vol. I.; Brit. Mus. (Nat. Hist.), London. 488 p.

HOLLISTER, N. (1913): Mammals collected by the Smithsonian-Harvard Expedition to the Altai Mountains, 1912; Proc. U. S. Nat. Mus., 45, p. 507–532.

HULTÉN, E. (1937): Outline of the history of arctic and boreal biota during the Quarternary Period; Aktiebolaget Thule, Stockholm. 168 p.

KASHCHENKO, N. F. (1901): *Stenocranius* i *Platycranius*, dva novye podroda sibirskikh' polevok'; Ezhegodnik' zool. muz. Imper. Akad. Nauk', 6, p. 165–206.

KELLOGG, R. (1922): A study of the Californian forms of the *Microtus montanus* group of meadow mice; Univ. Calif. Publ. Zool., 21, p. 245–274.

Kowalski, K. (1959): Katalog ssaków Plejstocenu Polski; Inst. Zool., Polska Akad. Nauk, Warsaw. 267 p.

Lindroth, C. H. (1958): Istidsövervintrare bland djuren; Svensk Stat. Naturvetenskap. forskningsråd, Årsbok 1957–58, 11, p. 134–151.

Matthey, R., & Zimmermann, K. (1961): La position systématique de *Microtus middendorffi* Poliakov. Taxonomie et cytologie; Rev. Suisse Zool., 68, p. 63–72.

Nadler, C. F., & Block, M. H. (1962): The chromosomes of some North American chipmunks (Sciuridae) belonging to the genera *Tamias* and *Eutamias;* Chromosoma (Berl.), 13, p. 1–15.

Ognev, S. I. (1925): A little-known vole from the Yamal Peninsula; J. Mammal., 6, p. 192–195.

Ognev, S. I. (1948): Zveri SSSR i prilezhashchikh stran. Vol. 6; Akad. Nauk SSSR, Moscow-Leningrad. 559 p.

Ognev, S. I. (1950): Zveri SSSR i prilezhashchikh stran. Vol. 7; Akad. Nauk SSSR, Moscow-Leningrad. 706 p.

Quay, W. B. (1951): Observations on mammals of the Seward Peninsula, Alaska; J. Mammal., 32, p. 88–99.

Rand, A. L. (1945): Mammal investigations on the Canol Road, Yukon and Northwest Territories, 1944; Nat. Mus. Canada, Bull. 99. 52 p.

Rausch, R. L. (1951): Notes on the Nunamiut Eskimo and mammals of the Anaktuvuk Pass region, Brooks Range, Alaska; Arctic, 4, p. 147–195.

Rausch, R. L. (1952): Studies on the helminth fauna of Alaska. XI. Helminth parasites of microtine rodents -- taxonomic considerations; J. Parasit., 38, p. 415–444.

Rausch, R. L. (1953): On the status of some arctic mammals; Arctic, 6, p. 91–148.

Rausch, R. L. (1957): Distribution and specificity of helminths in microtine rodents: evolutionary implications; Evol., 11, p. 361–368.

Rausch, R. L. (1963): A review of the distribution of holarctic Recent mammals; Pacific Basin Biogeography, J. L. Gressitt, Ed., Bishop Museum Press, Honolulu; pp. 29–43.

Ridgway, R. (1912): Color standards and color nomenclature; Wash., D. C.

Shvarts, S. S. (1963): Puti prisposobleniia nazemnykh pozvonochnykh zhivotnykh k usloviiam sushchestvovaniia v Subarktike. I. Mlekopitaiushchie; Trudy Inst. Biol., Ural'. Filial, Akad. Nauk SSSR, Sverdlovsk. No. 33. 131 p.

Shvarts, S. S. Kopein, K. I., & Pokrovskii, A. V. (1960): Sravnitel'noe izuchenie nekotorykh biologicheskikh osobennostei polevok *Microtus gregalis gregalis* Pall., *M. g. major* Ogn. i ikh pomesei. Zool. Zhur., 39, p. 912–926.

Sidorowicz, J. (1960): Problems of the morphology and zoogeography of representatives of the genus *Lemmus* Link 1795 from the Palaearctic; Acta Theriol., 4, p. 53–80.

Vangengeim, E. A. (1961): Paleontologicheskoe obosnovanie stratigrafii antropogenovykh otlozhenii severa Vostochnoi Sibiri; Trudy Geol. Inst., Akad. Nauk SSSR, Moscow. No. 48, 182 p.

Zeuner, F. E. (1958): Dating the past. An introduction to geochronology; Methuen & Co. Ltd., London. 516 p.

Zimmermann, K. (1942): Zur Kenntnis von *Microtus oeconomus* (Pallas); Archiv Naturgesch. N. F., 11, p. 174–197

Anschrift des Verfassers: Dr. Robert L. Rausch, Arctic Health Research Center, Public Health Service, Anchorage, Alaska

The terrestrial mammal-fauna of the Dutch Wadden-Islands

By A. van Wijngaarden[1]

Eingang des Ms. 14. 10. 1963

I. Introduction

A few years ago a short article was published on the mammal-fauna of the Dutch Wadden-islands (Van Laar, 1957) in a stenciled edition of the Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie (Dutch Youth League for Nature Studies). Though containing a useful summary, the main conclusion was that, with regard to the mammal-fauna only Texel had been properly investigated and there proved to be very few data concerning the other islands.

As the State Institute for Nature Conservation Research (R. I. V. O. N.) recorded many data on these other islands in the last few years, evidently the moment had come to summarize all of these in a survey to be published.

II. Texel

An excellent survey of all data known on the mammal-fauna of Texel was published by van Laar (1960) a few years ago.

A few supplementary analyses of owl-pellets (Klaas, 1961; de Vries, 1957 and 1960) did not yield any fresh data (Table No. 1).

Even though presumably everything was known as regards the mammal-fauna on this island, the investigation of Knoest & Mondeel (1961) proved to be significant. Already earlier (van Laar & Justessen, 1956) a lower jaw of the harvest-mouse (*Micromys minutus* Pall.) had been found in a lot of pellets. This species had never been found on Texel before. The above-mentioned investigators found 2 remainders of the cranium of *Micromys minutus* and now there is a tendency to suggest that this species has appeared on this island rather suddenly. As so many and such large amounts of pellets have been analysed formerly, it seems most improbable that it was overlooked. Recently, we have found the same on Ameland. This will be treated more elaborately in considering the mammal-fauna of that island.

A few articles not mentioned in the publication of van Laar (1960) and articles on the occurrence of mammals on Texel published more recently have been included in the references. Special attention should be payed to a species not mentioned in this survey of Texel: the pipistrelle, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreb.) (Drijver, 1958).

III. Vlieland

Much less was known about the mammal-fauna on this 18 km long island. Schreuder (1945) in pellet analyses only found longtailed fieldmouse (*Apodemus sylvaticus* [L.]) and house mouse (*Mus musculus* L.) on this island. Tinbergen (1932) only found the remains of longtailed fieldmice in owl pellets.

[1] Prof. Dr. Klaus Zimmermann dedicated for his 70th birthday.

This species even occurs as inhabitant of the uttermost West point of the Vliehors in the seal film from before the war (TER PELKWIJK).

The investigation of VAN BEMMEL & MÖRZER BRUIJNS (1937) only proved the presence of longtailed fieldmice and house mice. According to SCHREUDER (1947) the remains of voles *(Microtus arvalis* [Pall.]) have been found in owl pellets from Vlieland. This has never been confirmed by more recent investigations and according to us voles do not occur here. A written communication of Mr. BUITENHUIS (1963) informed us that the hedgehog *(Erinaceus europaeus* L.) also is present on Vlieland. We do not know when this species was introduced on this island.

According to VAN WIJNGAARDEN & DE VRIES (1953) Norway rats are not present on Vlieland. Personnel of the Rijkswaterstaat (State Department for Public Works) maintains (oral communication of MÖRZER BRUIJNS) that Norway rats should have reached this island several times in ships loaded with osier. Until now, however, they have not been successful in establishing.

MÖRZER BRUIJNS (1958) has published an article on the results of an outbreak of myxomatosis under the rabbits of this island. This article contains data on the population density of this species as compared to the densities in other dune areas. Concerning bats, the following is known (BELS, 1952): one great bat *(Nyctalus noctula* [Schreb.]) was caught (1926) and one long-eared bat *(Plecotus auritus* [L.]) was observed (1936). In all probability these animals should be considered as wandering or migrating animals, as according to us the island is unsuitable as a habitat.

IV. Terschelling

Many widely spread data on the mammal-fauna of this island have been summarized in the article of VAN WIJNGAARDEN & MÖRZER BRUIJNS (1961). A list of the present species and a list of references is to be found in this publication (common shrew, *Sorex araneus* L.; pigmy shrew, *Sorex minutus* L.; hedgehog, *Erinaceus europaeus* L.; Norway rat, *Rattus norvegicus* [Berkenh.]; house mouse, *Mus musculus* L.: longtailed fieldmouse, *Apodemus sylvaticus* [L.]; rabbit, *Oryctolagus cuniculus* [L.]; stoat, *Mustela erminea* L.). No fresh data have been received since this publikation. A description of the longtailed fieldmice *(Apodemus sylvaticus* [L.]) living on this island has been published by PELT & VAN BREE (1962).

V. Ameland

All landscape types characteristic of the Wadden-islands are to be found on Ameland, which is 22 km long. The mammal-fauna, however, is strikingly poor. The first data on this were obtained from pellet analyses by L. & N. TINBERGEN (published in SCHREUDER, 1945, and IJSSELING & SCHEYGROND, 1950, see table No. 1). In 1957 DE VRIES analysed a second lot of pellets (DE VRIES, 1957). In 1962 the mammal-fauna could be investigated for a fortnight, during a combined study camp of the State Institute for Nature Conservation Research and the Utrecht Biologist Association. By means of the 5 well-known methods, viz. pellet analyses, taking away preys from predatory birds, traps, information of game-keepers and direct observations, it could be established what mammals were present on this island. The results were as follows:

Erinaceus europaeus L., Hedgehog. — Hedgehogs have recently been introduced on the island, the exact date could not be traced. At the moment they live distributed all over the island in rather great numbers (observations in the "Oerd", "Nesserbosch", "Roosduinen" and near the lighthouse).

(de Vr. = de Vries; v. W. = van Wijngaarden)

Island	Locus	Author	Predator	Date	Number of pellets	*Sorex aran.*	*Sorex min.*	*Neomys fod.*	*Arvicola terr.*	*Microt. arv.*	*Microt. oec.*	*Microm. min.*	*Apod sylv.*	*Rattus norv.*	*Mus musc.*
el	De Dennen	de Vr. '57	*Asio ot.*	12/4 '52	4	—	—	1	—	—	9	—	—	—	—
pplement of Laar, 1960)	De Dennen	de Vr. '60	*Asio ot.*	spring '52	50	—	—	2	—	—	85	—	81	—	—
	Staatsbos S. Duin & Bos	Klaas '61	*Asio ot.*	—	?	—	—	1	—	—	102	—	76	3	—
	Staatsbos S. de Koog	Knoest ca. '61	*Asio ot.*	7/4 '61	50	—	—	—	—	—	11	—	40	—	1
	Staatsbos S. Duin & Bos	Knoest ca. '61	*Asio ot.*	7/4 '61	400	—	—	3	—	—	324	2	284	7	—
eland	Boomenland Nwe Loo	de Vr. '57	*Asio ot.*	3/51	9	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
		de Vr. '60	*Asio ot.*	18/5 '59	5	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
schelling	Midsland	Van Leeuwen '53	*Tyto alba.*	1/51	2	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Duinen pl. 18	de Vr. '60	?	17/5 '59	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Jan Willemskooi	de Vr. '60	*Asio flam.*	13/2 '58	4	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
	Badweg Oosterend	de Vr. '60	*Asio flam.*	17/5 '59	11	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	St. Jansplak	Van Laar '61	?	23/9 '59	?	6	—	—	—	—	—	—	1	—	—
neland	Hollumerbosch	v. W.	?	7/62	3	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
	Hollumerduinen	v. W.	?	7/62	38	—	—	—	—	23	—	—	3	—	—
	Lange duinen	v. W.	?	7/62	5	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—
	Lange duinen	v. W.	*Falco tinn.*	7/62	38	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
	Lange duinen	v. W.	*C. cyn.*	7/62	9	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
	Lange duinen	v. W.	*C. pyr.*	7/62	9	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
	Lange duinen	v. W.	*Asio flam.*	7/62	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Vliegveld	v. W.	*Asio flam.*	7/62	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
	Zwanenwater-duinen	v. W.	*Asio flam.*	7/62	10	—	—	—	—	11	—	1	1	—	—
	Kooi S. B. B.	v. W.	?	7/62	14	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—
	Ballumerheide	v. W.	*Asio flam.*	7/62	3	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—
	Roosduinen	v. W.	?	7/62	29	—	—	—	—	16	—	2	1	—	—
	Nesserbos	v. W.	?	7/62	67	—	—	—	—	37	—	—	2	1	—
	Nesserbos	v. W.	*F. tinn.*	7/62	—	—	2	—	—	3	—	—	—	—	—
	Burensebos	v. W.	?	7/62	180	—	—	—	-	194	—	—	8	1	—
	Oerdt	v. W.	?	7/62	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Nes	de Vr. '57	*Asio ot.*	29/3 '54	?	—	3	—	—	2	—	—	3	—	—
	?	de Vr. '57	*Asio ot.*	20/6 '54	10	—	—	—	—	7	—	—	2	—	—
	?	de Vr. '57	*Asio ot.*	3/54	?	—	—	—	—	69	—	—	5	—	—
	?	de Vr. '57	*Asio ot.*	3/54	?	—	—	—	—	31	—	—	10	—	—
iermonnikoog	Vrederust	de Vr. '60	?	13/9 '59	3	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	Kronkelpad	de Vr. '60	?	3/9 '58	4	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—

Sorex araneus L., Common shrew. — This species has been found only once in pellets (Schreuder, 1945, Ijsseling & Scheygrond, 1950). Its presence could not be confirmed on Ameland in 1962.

Sorex minutus L., Pigmy shrew. — This spezies was not known to be present on this island. One individual was taken away from a kestrel in the "Nesserbosch" (4-7-'62), one was caught in the "Ballumer Mieden" (10-7-'62).

Microtus arvalis (Pall.), Continental Vole. — The investigation of Tinbergen already proved that voles were present in very great numbers on this island. In a recent investigation it was evident that they were not only numerous in the "ordinary" vole habitats, such as road sides and hayfields in polders, but also in the moist dune valleys, even up to the coastal dune ridge and in the rather dry "Roosduinen" *(Calluna — Erica-*vegetation). The latter is probably due to the lack of competition with closely related species. It could not be traced anymore whether the vole was originally present on the island or whether it was reached via the dike which connected the island with the mainland from 1870 to 1872. At present they are an important staple food of the dense population of birds of prey. Moreover, this is a most suitable opportunity to study the possible ecological amplitude of this species, as there are no normal competitive relations.



Micromys minutus (Pall.), Harvest mouse. — The presence of this species on this island was proved in 1962 by the discovery of the remains of 7 individuals in pellets. Unfortunately the animals could not be caught, despite the many attempts to catch them in seemingly suitable habitats. It has been suggested that this is a question of recent introduction, due to the fact that the harvest mouse was not present in the extremely large number of pellets analysed by the Tinbergens at one time, which showed the presence of over 3000 animals of prey. To wit, scores of small summer houses with thatched roofs have been built on Ameland in the last few years. The reed for this generally comes from the Northwest of Overijssel or from Friesland. It is loaded on lorries which cross by ferry and are unloaded at the building site. Introductions of this kind are quite feasible, as it is well-known that harvest mice are often brought into barns with loads of unthreshed cereals. As for the "sudden" presence of this species on Texel, we do not consider that recent introduction is truly proved, but we do think it is quite plausible.

Apodemus sylvaticus (L.), Longtailed fieldmouse. — Contrary to the results of Tinbergen the longtailed fieldmouse did not prove to be numerous in the pellets in 1962. They were neither caught in traps. However, this species undoubtedly is present all over the island.

Rattus norvegicus (Berkenh.), Norway rat. — In 1953 Norway rats were not yet present on this island (van Wijngaarden & de Vries). At the moment, however, they are distributed everywhere, especially in the polders and around the houses. The species was introduced by ships carrying osier for dike works on the Southwest coast

a few years before 1955 (HERBER, 1957). Since that time they have increased first, but are intensively controlled since 1957.

Mus musculus L., House mouse. — House mice live on Ameland, naturally only in the houses.

Oryctolagus cuniculus (L.), Rabbit. — Although a second myxomatosis outbreak occurred on this island the animals still lived in great numbers in the dunes. A striking fact is that there are many individuals among the wild rabbits, which do not only have the colour, but also the build of tame varieties. These undoubtedly are the off-springs of tame rabbits run wild. We think this is due to the fact that four-legged predators are not present on this island, there is no selection towards the wild variety, as there is no predatory pressure.

Lepus europaeus Pall., Hare. — Hares, though not in great numbers, occur every-where in the polders and wet dune valleys on this island.

Capreolus capreolus (L.), Roedeer. — A roebuck was observed for the first time on this island in 1945. It had come here by itself. Apparently, the animals can reach this island walking and swimming. A living male was fished from the water between Ameland and Holwerd in 1961, in 1962 a dead one was found. From the dike at Holwerd roedeer have frequently been seen on the Wadden. On 27—7—'62 another roedeer crossed the Wadden sea between Holwerd and Ameland. After 1945 a female roedeer was released. After its first mate had been killed by dogs it found a second male, which had reached the island. At present there are some 20 to 30 roedeer. They mainly live in the surroundings of the old duck decoy in the „Zwanen-waterduinen“ (VAN HAAFTEN, 1962). In order to maintain a reasonoble roedeer popu-lation on the island it is necessary to set up some refuge areas.

Chiroptera. — Bats have only been seen near the Roman Catholic Church at Nes, which could not be further investigated. Maximally 6 flying bats were observed here. Probably these were individuals of the species *Eptesicus serotinus* (Schreb.), serotines. Inspections of the Reformed Churches at Hollum, Ballum and Nes have not been successful.

VI. Schiermonnikoog

Although there is a rich variety of landscapes on this small island, the mammal fauna is very limited. An investigation was carried out here in 1958 and 1959.

Erinaceus europaeus L., Hedgehog. — In 1938 or 1939 two pairs of hedgehog were introduced here. At the moment they are numerous all over the island. Hedgehogs are intensively controlled as they are a pest and cause much damage, especially in the bird colonies.

Apodemus sylvaticus (L.), Longtailed fieldmouse. — This species is present all over the island (caught on the camping, 1958, „Vrederust“, 1959). Solely longtailed field-mouse was found in the pellets (DE VRIES, 1959).

Mus musculus L., House mouse. — These animals, initially introduced, occur in houses and farms.

Rattus norvegicus (Berkenh.), Norway rat. — In 1942 Norway rats were intro-duced on the island with material from the German army (VAN WIJNGAARDEN & DE VRIES, 1953; DE VRIES & VAN WIJNGAARDEN, 1957). Since that time they have been controlled. During the investigation it was evident that they were widely distributed and that the population was very dense near the camping and the refuse dump.

Oryctolagus cuniculus (L.), Rabbit. — The rabbit population is sometimes very dense on Schiermonnikoog. The first myxomatosis outbreak occurred in 1958, but the disease took a very mild course.

Similar as on Ameland there are many rabbits with the colours and build of tame varieties. According to Dijkstra (1960) this was already the case in 1930.

Lepus europaeus Pall., Hare. — It is a known fact that this species was originally introduced. The exact date, however, could not be traced anymore. At the moment there is a dense population on the island, for instance in the „Bankert-polder".

Capreolus capreolus (L.), Roedeer. — The first roebuck on Schiermonnikoog was observed in 1953. After 1½ year it recrossed the mudflats again after some ineffectual attempts. In the summer of 1958 there was another roebuck for a short time. The animals preferably lived in the moist part between „Kronkelpad" and the „Prins Bernhardweg".

VII. The five most eastern islands

In investigating the mammal-fauna on Eastern Flevoland and the small islands in the „Veluwemeer", it was evident that small mammals were capable of crossing surprisingly heavy ecological barriers. Unexpectedly rapid new habitats were occupied. For this reason I decided to observe what other mammals lived on these eastern islands of the Netherlands, while being on a visit in order to investigate the seal population there.

Going from West to East we find five „island" and „small islands". In this case an islands is considered an area of sand that remains dry during a normal spring tide (H.H.W.S.).

These islands are:

a. Simonszand

This is a very high sand shallow 4 km long and 2 km wide. Here and there a clump of Sand couch *(Agropyron junceum* Beauv.) is to be found, but there is no nother vegetation. Formerly, there were a few low dunes (Koster, 1923).

No terrestial mammals were found here. Probably the whole shallow is flooded during high spring tides.

b. Rottumerplaat (or Noordwestplaat)

In 1910 Thijsse visited this island (Thijsse, 1911a). It is evident from his description that at that time it still was a bare shallow with a few small dunes. The next year already these small dunes were larger (Thijsse 1911b). In 1916 there already was a nice steep dune with a dense vegetation at the Northwest point (Thijsse, 1916b and 1917). The dunes had also grown considerably up to 7 or 8 m (Oudemans, 1916).

Since 1945 the Dienst Landaanwinning of the Rijkswaterstaat (State Department for Public Works, Department for Land Accretion), has been busy enlarging the island by means of setting faggot fences and marram plantings. At the moment there is a solid dune centre and a single artificial ridge of mobile sand running in westerly direction. There is a saltmarsh behind this dune ridge. It has now become a suitable habitat for longtailed fieldmice, *Apodemus sylvaticus* (L.), and common shrews, *Sorex araneus* L. Both species, however, were as yet not present during the investigation of October 1959 and September 1960. It is, however, quite feasible that they do reach this island at some time with shiploads of osier for fencing. Other terrestrial mammals have neither been found on this island.

c. Boschplaat

This shallow which is only about 100 ha at high tides is situated relatively low and is soon flooded in storm tides. It has no dunes. There is a small house for shipwrecked people. Mammals are not present.

d. Rottumeroog

This small island which shifts more and more to the East, has already been described many times. At the moment it consists of a group of artificial dunes and a ridge of wandering dunes, regularly eroding, in the West. Between these there are some pastures and saltings, besides a house with a barn belonging to the beach master. A new ridge of mobile sand runs in easterly direction and a wide strand area with some small mobile dunes in the East joins this.

The following is to be observed about the terrestrial mammal-fauna:

Oryctolagus cuniculus (L.), Rabbit. — According to Cohen (1840) the rabbit population on this island, which was much larger at that time, was "not quite so dense anymore as it used to be". According to Droste-Hülshof (1869) they had been exterminated in the concerning year. In 1902 they apparently were not present as yet (Anon, 1902). Thijsse (1912) also mentions that they had been exterminated long ago to protect plant growth, in as far as they had not been destroyed by storm tides. No data are known from the following period. In 1959, however, there appeared to be a reasonable rabbit population on the island. When these animals had been introduced was not known, it must have happened after 1912. The first myxomatosis outbreak was in 1958, it did not take a serious course though. There was a second outbreak in 1960.

Lepus europaeus Pall., Hare. —Thijsse (1912) mentions a hare on this island, though nobody knows how it got there. Later on this animal had vanished. The beach master introduced another hare afterwards, which could neither maintain itself. In 1959 and 1960 one hare was noticed again.

Erinaceus europaeus L., Hedgehog. — One hedgehog was introduced once, but the animal had disappeared after a few months.

Rattus norvegicus (Berkenh.), Norway rat. — A Norway rat has been observed on the island now and again, generally they are introduced with shiploads of osier for fencing. Mostly the animals are killed at once when unloading. At one time one animal lived somewhat longer under a chicken house, but this one also died in the long run.

Other mice- and vole-species or small insectivores do not live on the island according to the beach master, Mr. J. Toxopeus. This was confirmed by the negative result of our attempts at catching with small traps. Nothing at all was caught in 360 nights. Bats were sometimes found in stacks of faggots, the species is unknown.

e. Zuiderduintjes

This is a range of low dunes overgrown with marram and situated South of Rottumeroog. They are separated from the larger island by a wide mudflat. Mammals did not appear to live in these small dunes.

VIII. Discussion

In order to facilitate a comparison between the different islands all data available have been summarized in table 2. For this, species have been distinguished which presumably were originally present and those which were almost certainly introduced. It should be realized, however, that among the species, "originally present", there are bound to be some that have been introduced long ago.

We suspect that hedgehog and stoat on Texel and the hare on Texel, Vlieland, Terschelling and Ameland have also been introduced. The roedeer, which extended its range into Ameland and Schiermonnikoog, has been indicated as an original species When a species has been referred to as "not present", this is only positively so, when

it concerns the "true" terrestrial mammal species. The bat fauna has been but poorly investigated and therefore the indication "not present" should be regarded with some reservations.

The first striking fact in table No. 2 is the considerable percentage of introduced species in the fauna of these islands. This means that the leveling process as far as this is concerned has already gone very far. In future this process undoubtedly will continue, due to the intensification of traffic. Should plans be realized in the future to connect the islands with each other and with the mailand by means of dams or dikes, all differences with the mainland are bound to disappear rapidly. This will be especially harmful for the nortern vole, *Microtus oeconomus,* on Texel.

Table 2

Survey of the distribution of the mammal fauna on the Dutch Waddenislands

	Erinaceus eur.	*Sorex aran.*	*Sorex min.*	*Neomys fod.*	*Arvicola terr.*	*Microtus arv.*	*Microtus oec.*	*Micromys min.*	*Apodemus sylv.*	*Rattus norv.*	*Mus musc.*	*Oryctolagus c.*	*Lepus eur.*	*Lutra l.*	*Mustela erm.*	*Mustela niv.*	*Capreolus cap.*	*Pipistrellus pip.*	*Eptesicus ser.*	*Plecotus auritus*	*Nyctalus noctula*
Texel	○	—	—	○	—	—	○	+?	○	+	+	+	○	z	○	—	—	○	○	—	—
Vlieland	+	—	—	—	—	—	—	—	○	†	+	+	○	—	—	—	—	—	—	z	z
Terschelling	+	○	○	—	○†	—	—	—	○	+	+	+	○	—	+	†	—	—	—	—	—
Ameland	+	○	○	—	—	+?	—	+?	○	+	+	+	○	—	—	—	○	—	?	—	—
Schiermonnikoog	+	—	—	—	—	—	—	—	○	+	+	+	+	—	—	—	z	—	—	—	—
Rottumerplaat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rottumeroog	†	—	—	—	—	—	—	—	—	†	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—

○ originally present — ○† it, exterminated — + introduced — +? probably introduced — † introduced, exterminated or vanished afterwards — — not present or unknown — field observation only — z incidental observation, wandering or migrating animal

In the second place table No. 2 could be used in a zoögeographical study. Again it is immediately obvious that the longtailed fieldmouse is a true pioneering species, which can maintain itself almost anywhere. It is to be found in the marl pits in Limburg, on old dike remains in the (former) "Veersegat", on the embankments of willow coppices in the "Biesbosch", between the basalt blocks of an isolated breakwater in the "Ijsselmeer" in front of the "Krabbersgat" and here in the sand-couch dunes and the drifting sands of the "Vliehors" and "Boschplaat". If there is no competition with *Microtus*-species it may even reach a fairly high population density. However, it has as yet not reached the extreme easterly islands, contrary to the small German islands as, for instance, Mellum.

More or less distinctly two groups of Wadden-islands can be distinguished. To wit, on Texel *Neomys fodiens* and *Microtus oeconomus* are present as characteristic species, while there are no *Sorex*-species. We have now suggested that, in a certain phase only wandering dunes were present on Vlieland, so that only longtailed fieldmice could maintain themselves.

We consider the "Vlie", since long an important tidal estuary, to be the border line between the eastern group, where *Sorex*-species are indeed present, while *Neomys fodiens* and *Microtus oeconomus* do not occur.

However, an all-round satisfactory explanation of the distribution of mammals on the various islands cannot be found. It is most plausible that Texel was already

isolated early and that it could thus maintain its original fauna more or less unadulterated. A more difficult matter to explain is why species as *Microtus oeconomus* and *Neomys fodiens* are n o t present on e. g. Terschelling and Ameland. It is hardly probable that the former species should have been exterminated on Terschelling in recent times (SCHREUDER, 1945). Outbreaks of *Microtus*-species are indeed known from Texel and Ameland, the only islands with vole-species, but not from Terschelling (VAN LAAR, 1960; VAN WIJNGAARDEN, 1957). It could be explained by the fact that, with the exception of Texel with its pleistocene nucleus, there were conditions on all islands under which all habitats suitable for these species had vanished, even if only temporarity. Accordingly, a period in which wandering dunes and salt marches were only present.

Perhaps a complete record of other, less vagrant animal groups, as e. g. molluscs and amphibia, may solve this interesting question.

Summary

A recapitulation is given of all data on the distribution of mammals on the Dutch Wadden-islands from literature. These data are completed by own investigations on the islands Ameland, Schiermonnikoog, Rottumeroog and Rottumerplaat.

Records from owl-pellets are given in table No. 1.

The results of this study are compiled in table No. 2.

The percentage of introduced mammals within the island fauna is already very large and will surely increase in future, due to the intensification of traffic.

A very interesting fauna *(Neomys fodiens* and *Microtus oeconomus)* is found on Texel, the only island with a pleistocene nucleus. This may perhaps be explained by an early isolation. The fact that these species are not present on the other islands probably can be explained by assuming that these all have passed through a stage when only wandering dunes and salt-marshes were present, while all other habitats were lacking.

Data on the introduction of many species are given as far as known.

Zusammenfassung

Nach der Literatur wird eine Zusammenstellung gegeben über alle Daten zum Vorkommen von Säugetieren auf den niederländischen Watten-Inseln. Vervollständigt wurden diese Daten durch eigene Untersuchungen auf den Inseln Ameland, Schiermonnikoog, Rottumeroog und Rottumerplaat. Funde aus Eulen-Gewöllen werden in Tab. 1 zusammengestellt. Das Gesamtergebnis der vorliegenden Studie ist in Tab. 2 gegeben.

Der Prozentsatz eingeführter Säugetierarten ist in der Inselfauna schon jetzt sehr groß und wird sicherlich dank der Zunahme des Verkehrs in Zukunft weiter ansteigen.

Eine sehr interessante Fauna findet sich auf Texel *(Neomys fodiens* und *Microtus oeconomus)*, der einzigen Insel mit pleistozänem Kern. Das kann vielleicht durch frühzeitige Isolierung erklärt werden. Die Tatsache, daß diese beiden Arten auf keiner anderen Insel vorkommen, kann wahrscheinlich damit erklärt werden, daß diese durch ein Stadium hindurchgingen, in dem es nur Wanderdünen und Salzsümpfe dort gab und alle anderen Habitate fehlten. — Soweit möglich wurde das Datum der Einführung für die in Betracht kommenden Arten gegeben.

Literature

(Tx = Texel; V = Vlieland; Ts = Terschelling; A = Ameland; S = Schiermonnikoog; O = Other islands.) D. L. N. = De Levende Natuur; D. N. J. = De Nederlandse Jager.

ANON (1902): Naar Rottumeroog; Mnd. bl. Nat. Hist. Ver. 1:21 (O). — BELS, L. (1952): Fifteen years of bat banding in the Netherlands; Publ. Nat. Hist. Gen. Limb. V:1–99 (Utrecht) (Tx, V). — BEMMEL, A. C. V. VAN & M. F. MÖRZER BRUIJNS (1937): De zoogdieren van Terschelling; Rapport Staatsbosbeheer (Ts). — BEMMEL, A. C. V. VAN (1937): De zoogdieren van Vlieland; Rapport Staatsbosbeheer (V). — BEMMELEN, A. A. VAN (1864): Lijst der zoogdieren tot heden in den wilden staat in Nederland waargenomen; Bouwstoffen voor eene fauna van Nederland 3:228–254, 514–517 (Tx). — BOODT, P. (1925): Rattenbestrijding op Terschelling. Tijdschr. v. Plantenziekten 31: 189–191 (Ts). — BOODT, P. (1934): De bebossing op de Noordzee-eilanden V: De vijanden: de woelrat *(Arvicola amphibius);* Ned. Bosbouw

Tijdschr. 7:409–419 (Ts). — BOODT, P. (1936): Natuurbescherming en duinbebossing op de Waddeneilanden en het Staatsbosbeheer; Ned. Bosbouw Tijdschr. 9:309–316 (Ts). — BROUWER, G. A. (1940): De uitroeiïng van den vischotter *(Lutra lutra* L.*)* in Nederland aanstaande; D. L. N. 45: 18–85, 50–57, 84–91, 115–123 (Tx). — COHEN, L. A. (1840): Berigten omtrent de Natuurlijke geschiedenis van Rottum; Tijdschr. Nat. Gesch. en Phys. 7:443–460 (O). — DIEREN, J. W. VAN (1934): Organogene Dünenbildung; 's-Gravenhage, 304 pp. (Amsterdam) (Ts). — DROSTE-HÜLSHOF, F. (1869): Die Vogelwelt der Nordseeinsel Borkum; Münster, 389 pp. Rottum, pp. 22–34 (O). — DRIJVER, J. (1958): Texel, het vogeleiland; Amsterdam, 280 pp. (Tx). — DIJKSTRA, S. J. (1960): Zwarte konijnen; D. L. N. 63: 216 (S). — EYGENRAAM, J. A. (1960): De reewildpopulatie in Nederland; Lutra 2:33–42 (A). — FREIJSEN, A. H. J. (1961): Zwarte konijnen op Terschelling; D. L. N. 64:264 (Ts). — HAAFTEN, J. VAN (1962): Reewild op Ameland; D. N. J. 67:482–483 (A). — HERBER, F. G. A. (1957): Ratten op Ameland; Rat en Muis 5(1):11–12 (A). — KLAAS, C. (1961): Von der Waldohreule und ihrer Nahrung; Natur und Volk 91:81–88 (Tx). — KNOEST, A. & G. MONDEEL (1961): Over kleine zoogdieren van Texel, in het bijzonder over de dwergmuis; Lutra 3:46–47 (Tx). — KOSTER, F. (1923): Nieuws van Rottumeroog en de platen; D.L.N. 28:253–254 (O). — LAAR, V. VAN (1957): Iets over de zoogdierenfauna van de Waddeneilanden; De Inktzwam 22:8–12. (Tx, V, Ts, A, S). — LAAR, V. VAN (1960): De zoogdieren van Texel; D.L.N. 63:88–95 (Tx, A). — LAAR, V. VAN (1961): Gegevens over braakbalanalyses uit Nederland; Lutra 3:28–29 (Ts). — LAAR, V. VAN & P. JUSTESSEN (1956): Enige opmerkingen betreffende de landzoogdierfauna van Texel; Barbastella 1:3–7 (Tx). — LAPERRE, P. E. (1961): Zwarte konijnen; D. L. N., 64:71 (S). — LEEUWEN, L. VAN (1953): Braakbalanalyses I; Rapport Plantenziektenk. Dienst, 79 pp. (Ts). — MAAN, W. J. (1938): Een nieuw ras van de gewone- of boschspitsmuis van het eiland Terschelling (*Sorex araneus pulcher* Zal.); D. L. N. 43:185–186 (Ts). — MAITLAND, R. T. (1898): Notices sur les animaux rares des Pays-Bas et de la Belgique flamande (Mammifères); Den Haag, 69 pp. (Tx). — MÖRZER BRUIJNS, M. F. (1958): De myxomatose op Vlieland; D. L. N. 61:227–231 (V). — OTTO, J. P. (1958): Fauna; In: Encyclopedie van Friesland, pp. 19–21 (V, Ts, A). — OUDEMANS, J. Th. (1916): Noordwestplaat bij Rottum; Jrb. Ver. Beh. Nat. Mon., 1913–1917: 44 (O). — PELKWIJK, J. J. TER (before 1940): Zeehondenfilm; N. J. N. (V). — PELT, F. L., & P. J. H. VAN BREE (1962): Notizen über die Waldmaus, *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) von der niederländischen Insel Terschelling; Zts. f. Säugetierk. 27:222–228 (Ts). — RAMSHORST, J. D. VAN (1960): Zwarte konijnen op Texel; D. L. N. 63:288 (Tx). — SCHREUDER, A. (1945): Verspreiding en voorgeschiedenis der niet algemene Nederlandse muizen; Zoöl. Med. 25:239–284 (Tx, V, Ts, A). — SCHREUDER, A. (1947): De noordse woelmuis zeldzaam? D. L. N. 50:31–32 (Tx, V). — THIJSSE, J. P. (1911a): In het noorden; D. L. N. 15:385–390, 405–411 (O). — THIJSSE, J. P. (1911b): Rottum; D. L. N. 16:193–198, 217–222, 241–246 (O). — THIJSSE, J. P. (1912): Het schuivende eiland; D. L. N. 17:193–198 (O). — THIJSSE, J. P. (1916): Rottum en de plaat; D. L. N. 21:215–217 (O). — THIJSSE, J. P. (1917): Het uiterste noorden in 1917; D. L. N. 22:185–189 (O). — TINBERGEN, N. (1932): Nieuws van de Waddeneilanden; D. L. N. 37:63 (V, Ts, A). — TINBERGEN, N. (1933): Die ernährungsökologischen Beziehungen zwischen *Asio otus* L. und ihren Beutetieren, insbesondere den *Microtus*-Arten; Ecol. Monogr. 3:443–492 (Tx, A). — TINBERGEN, L., & N. (1932): De rattekop; D. L. N. 37:63 (Tx). — VRIES, H. DE (1957a): Overzicht braakbalanalyses II; Rapport Plantenziektenk. Dienst, 106 pp (Tx, V. Ts, A). — VRIES, H. DE (1957b): Uitkomsten van het braakballenonderzoek van de Plantenziektenk. Dienst; Barbastella 1:39 bis 40 (V, Ts, A). — VRIES, H. DE (1960a): Aperçu et nouvelles données sur la répartition géographique de quelque mammifères aux Pays Bas; Mammalia 24:273–285 (A). — VRIES, H. DE (1960b): Braakballenonderzoek; Rapport R. I. V. O. N., 74 pp. (Tx, Ts, S). — VRIES, H. DE (1961): Braakballenonderzoek II; Rapport R. I. V. O. N., 21 pp. (V). — VRIES, H. DE & A. VAN WIJNGAARDEN (1957): Recente gegevens over de verspreiding van een aantal zoogdiersoorten in Nederland; 33 pp. (Tx, V, Ts, A, S). — WIJNGAARDEN, A. VAN (1954): Biologie en bestrijding van de woelrat, *Arvicola terrestris terrestris* (L.), in Nederland; Eindhoven, 147 pp. (Thes. Leiden) (Ts). — WIJNGAARDEN, A. VAN (1957): The rise and disappearance of continental vole plague zones in the Netherlands; Versl. Landb. K. Onderz. no. 63. 15, Wageningen, 21 pp. (A). — WIJNGAARDEN, A. VAN & M. F. MÖRZER BRUIJNS (1961): De hermelijnen, *Mustela erminea* L., van Terschelling; Lutra 3:35–42 (Ts). — WIJNGAARDEN, A. VAN & H. L. SCHUILENBURG (1958): De resultaten van de rosse vleermuisenquête 1957; D. L. N. 61:77–82 (V). — WIJNGAARDEN, A. VAN & H. DE VRIES (1953): De verspreiding van het geslacht *Rattus* in Nederland; D. L. N. 56:32–35 (Tx, V, Ts, A, S). — IJSSELING, M. A. & SCHEIJGROND (1950): De zoogdieren van Nederland; 2e druk, Zutfen, 543 pp. (Tx, V, Ts, A, S). — ZALESKY, K. (1937): Eine neue Rasse von *Sorex araneus* L., auf der holländischen Nordseeinsel Terschelling; Anz. Akad. Wiss. Wien 74:213–214 (Ts).

Authors address: Dr. A. VAN WIJNGAARDEN, Zeist, Laan van Beek en Royen 40/41, the Netherlands

Serologische Befunde beim Berggorilla (Gorilla gorilla berengei MATSCHIE, 1903)[1]

Von J. SCHMITT, W. SPIELMANN und M. WEBER

Aus dem Zoologischen Garten Frankfurt (Main), Direktor: Prof. Dr. Dr. B. Grzimek und dem Blutspendedienst der Universitätskliniken Frankfurt (Main), Direktor: Prof. Dr. W. Spielmann

Eingang des Ms. 12. 10. 1963

Das Genus *Gorilla* umfaßt zwei Formen, den Flachlandgorilla *(Gorilla g. gorilla* SAVAGE and WYMAN, 1847), der in den weiten Waldgebieten des westlichen Zentralafrikas zwischen Niger und Kongo beheimatet ist (= westlicher Gorilla), und den Berggorilla *(Gorilla g. berengei* MATSCHIE, 1903), der in den Vulkangebirgen lebt, die den afrikanischen Grabenbruch begrenzen, vom Eduard- bis zum Kivusee (= östlicher Gorilla). GRZIMEK (1963) schätzt die Zahl der derzeit lebenden Gorillas auf 15 000 bis 20 000; davon sind rund 3 000 Berggorillas.

COOLIDGE (1929), der sich eingehend mit dem Genus *Gorilla* beschäftigt, beschreibt eine Reihe unterscheidender Merkmale, verweist aber nachdrücklich auf die großen individuellen Schwankungen. Auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse gelangt er zu der Ansicht: „. . . there is no difference in kind between the Coast and the Mountain Gorillas such as to justify making of them two separate species, but there is a distinct difference in degree sufficiently important to constitute a subspecific difference between the two groups." SCHULTZ (1934) gibt weitere Unterschiede an und urteilt: „That this combination of so many peculiarities entitles the mountain gorilla to the rank of a separate species appears to be a reasonable conclusion", doch hätten weitere Untersuchungen zu zeigen, ob die bislang gefundenen Unterschiede konstant und typisch seien. KÄLIN (1948) ist es auf Grund seiner Ergebnisse nicht möglich, eindeutig zu entscheiden, ob eine nur rassenmäßige oder artliche Trennung angemessen wäre. Da Berg- und Flachlandgorillas sicher vikariieren, hält FIEDLER (1956) eine Trennung in zwei Rassen für ausreichend, eine Entscheidung, die neuerdings auch SCHULTZ (lt. persönlicher Mitteilung an FIEDLER, 1956) befürwortet.

Bezüglich der Blutgruppenantigene des Berggorillas kennen wir nur die Untersuchungsergebnisse von CANDELA (1940 a, b). Der Autor prüfte zunächst den Urin von 7 Gorillas (5 Flachland- und 2 Berggorillas) im Inhibitionstest auf die Anwesenheit von Gruppensubstanz. Die 5 Flachlandgorillas wurden der serologischen Gruppe B, die beiden Berggorillas der serologischen Gruppe A zugeordnet (es wird hier das bereits korrigierte Resultat mitgeteilt, über das der Autor in seiner zweiten Publikation berichtet (CANDELA, 1940 b). Ursprünglich wurden bei zwei Flachlandgorillas, „Janet" und „Susie", nach dem Urinbefund AB-Diagnosen gestellt; eine von WIENER und CANDELA vorgenommene Nachuntersuchung zeigte, daß die beiden Flachlandgorillas B-Ausscheider waren. Insgesamt hat CANDELA laut persönlicher Mitteilung an WIENER (1948) Urin von 15 Gorillas auf Gruppensubstanz geprüft. Bei 13 Flachlandgorillas wurde übereinstimmend die serologische Gruppe B, bei 2 Berggorillas die serologische Gruppe A diagnostiert. Zu diesen Ergebnissen hat KRAMP (1960) die Ansicht vertreten, die Angaben CANDELAS über die Antigenverschiedenheit zwischen *G. g. gorilla*

[1] Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

und *G. g. berengei* dürften keinesfalls als endgültig angesehen werden; ob ein „echter serologischer Rassenunterschied" vorliege, werde sich erst mit zunehmender Erweiterung der Befundunterlagen klären lassen.

Wir hatten kürzlich Gelegenheit, Blut eines Berggorillas serologisch zu untersuchen[2]. Unseres Wissens handelt es sich hierbei um die erste Blutuntersuchung bei einem Berggorilla. Wir haben uns bemüht, die Antigen-Struktur der Erythrozyten und die Serumeigenschaften möglichst genau zu analysieren und mit entsprechenden Ergebnissen bei anderen Hominoidea zu vergleichen. Dabei bedienten wir uns folgender Tests:

1. Agglutinationstests mit Eluaten aus menschlichen Testseren zum Nachweis der Blutgruppen-Antigene an den intakten Gorilla-Erythrozyten.
2. Absorptionsversuche mit den intakten Gorilla-Erythrozyten. Es sollte festgestellt werden, ob diese fähig waren, Antikörper aus menschlichen Testseren zu binden.
3. Tests zum Antigen-Nachweis an den Stromata der Gorilla-Erythrozyten (Absorptions- und Absprengungsversuch).
4. Agglutinationstests zum quantitativen Nachweis von Isoagglutin im Gorilla-Serum.
5. Inhibitionstests zum Nachweis von Gruppensubstanz im Gorilla-Serum.
6. Agglutinationstests zum Nachweis von Anti-Art-Antikörpern.

Die einzelnen Techniken haben wir kürzlich an anderer Stelle ausführlich beschrieben (Schmitt, Spielmann und Weber, 1962, 1963 a und b).

Ergebnisse

1. Die intakten Gorilla-Erythrozyten reagierten mit Anti-A-und Anti-B-Eluaten negativ; mit Anti-M- und Anti-N-Eluaten beobachteten wir im Vergleich zu den menschlichen Kontrollen schwache, als zweifelhaft zu bewertende Agglutinationen. Im Rhesus-System erhielten wir nur negative Reaktionen.
2. Die intakten Gorilla-Erythrozyten vermochten Anti-A-Antikörper aus menschlichem Testserum nicht zu binden; im Absorptionsversuch mit menschlichem Anti-B-Serum kam es nur zu einem schwachen Rückgang des Titers um zwei Verdünnungsstufen. Gegenüber Anti-M- und Anti-N-Kaninchen-Immunseren zeigten die Gorilla-Erythrozyten ein schwaches Absorptionsvermögen. Im Rhesus-System vermochten die Gorilla-Erythrozyten Anti-D-Antikörper zu binden, etwa in der gleichen Stärke wie menschliche D^u-Kontroll-Erythrozyten. Von den übrigen Antikörpern konnte nur noch Anti-c absorbiert werden, nicht dagegen Anti-C, Anti-E und Anti-e.
3. Die aus Gorilla-Erythrozyten hergestellten Stromata waren fähig, Anti-B-Isoagglutinin zu binden; dieses Absorptionsvermögen konnte im Absprengungsversuch bestätigt werden.
4. Im Serum des Gorillas ließ sich Isoagglutinin-Anti-A nachweisen (Titer 1:8 mit menschlichen A_1-Erythrozyten).
5. Das Gorilla-Serum vermochte die gruppenspezifische Agglutination von menschlichem Anti-B-Serum deutlich zu hemmen, ein Beweis für die Anwesenheit von reichlich Gruppensubstanz B. Die Kontrollversuche mit Anti-A- und Anti-H-Antikörpern waren negativ.
6. In menschlichen Seren ließen sich kräftige Anti-Art-Antikörper gegen Gorilla-Erythrozyten nachweisen; im Gorilla-Serum war nur spärlich komplettes Anti-Art-Agglutinin anwesend, das menschliche O-Erythrozyten schwach agglutinierte, nicht dagegen menschliche B-Erythrozyten.

[2] Herrn W. Van den bergh, Direktor des Zoologischen Gartens Antwerpen, und Herrn Dr. J. Mortelmans, Professor am Institut für Tropen-Medizin in Antwerpen, danken wir für das freundliche Überlassen des Untersuchungsmaterials.

Diskussion

Die bei dem untersuchten Berggorilla bezüglich des B-Antigens erhobenen Befunde gleichen weitgehend den kürzlich von SCHMITT, SPIELMANN und WEBER (1963b) beschriebenen Verhältnissen beim Flachland-Gorilla. Das B-Antigen des Berggorillas ist in seiner Ausprägung ein Bm (m = monkey), das beim Flachland-Gorilla regelmäßig vorzukommen scheint und außerdem bei den Cercopithecoidea und beim Genus *Lemur* gefunden wird. Die mit Anti-M- und Anti-N-Reagenzien erzielten Resultate lassen das Vorkommen M- und N-ähnlicher Faktoren bei dem untersuchten Berggorilla möglich erscheinen, die sich allerdings wesentlich von den entsprechenden Rezeptoren des Menschen unterscheiden müßten. Da die M- und N-Antigene eine mosaikartige Struktur haben, könnte man auf Grund der beobachteten schwachen Reaktionen das Vorkommen einiger gleicher Partialantigene beim Berggorilla und Menschen vermuten (Partialantigen-Gemeinschaft). Die mit dem Berggorillablut im Rhesus-System ermittelten Ergebnisse gleichen den Verhältnissen bei den übrigen Pongidae (vgl. SCHMITT, SPIELMANN und WEBER, 1962, 1963 a und b). Die weitgehende Übereinstimmung der serologischen Befunde beim Flachland- und Berggorilla spricht für enge verwandtschaftliche Beziehungen; sie stützt die Auffassung der Autoren, die eine unterartliche Trennung befürworten.

Zusammenfassung

Es wurde ein Berggorilla *(G. g. berengei)* des Zoologischen Gartens Antwerpen blutgruppenserologisch untersucht. Dabei wurde eine weitreichende Übereinstimmung mit den serologischen Befunden beim Flachland-Gorilla *(G. g. gorilla)* gefunden.

Summary

Blood grouping was carried out in a Mountain gorilla *(G. g. berengei)* of the Zoological Gardens Antwerp. A considerable conformity with the serological findings in the Coast gorilla *(G. g. gorilla)* could be established.

Résumé

Les auteurs rapportent sur les examens sérologiques sur le Gorille de montagne du Jardin Zoologique d'Anvers et trouvent une considérable identité du resultat sérologique avec le Gorille de côte *(G. g. gorilla).*

Literatur

CANDELA, P. B. (1940 a): New data on the serology of the anthropoid apes; Amer. J. Phys. Anthrop., **27**, 209–221. — CANDELA, P. B. (1940 b): Serology of the anthropoid apes; Amer. J. Phys. Anthrop., **27**, 479–480. — COOLIDGE, H. J. (1929): A revision of the genus *Gorilla;* Mem. Mus. comp. Zool. Harv., **50**, 291–381. — FIEDLER, W. (1956): Übersicht über das System der Primates; in: Primatologia, I, 1–266, Karger, Basel/New York. — GRZIMEK, B. (1963): Menschenaffen; Die Blauen Hefte für den Tierarzt, H. 3/4, 54–61. — KÄLIN, J. (1948): Zum Vergleich von Menschenfuß und Anthropoidenfuß, insbesondere des Berggorillas; Congr. int. Zool., **13**, 331–333. — KRAMP, P. (1960): Blutgruppen und Blutfaktoren; in: Primatologia, III, 2, 88–162. — SCHMITT, J., SPIELMANN, W. und WEBER, M. (1962): Serologische Untersuchungen zur Frage der verwandtschaftlichen Beziehungen von *Pan paniscus* SCHWARZ, 1929, zu anderen Hominoiden; Z. Säugetierkde., **27**, 45–61. — SCHMITT, J., SPIELMANN, W. und WEBER, M. (1963 a): Serologische Befunde beim Orang-Utan *(Pongo pygmaeus* LINNAEUS, 1760); Z. Säugetierkde., **28**, 93–102. — SCHMITT, J., SPIELMANN, W. und WEBER, M. (1963 b): Serologische Befunde beim Flachlandgorilla *(Gorilla g. gorilla* SAVAGE and WYMAN, 1847); Z. Säugetierkde., **28**, 242–248. — SCHULTZ, A. H. (1934): Some distinguishing characters of the mountain gorilla; J. Mammal., **15**, 51–61. — WIENER, A. S. (1948): Blood groups and transfusion; 3rd ed. XIX and 438 pp., Thomas Springfield, III.

Anschriften der Verfasser: Dr. med. vet. J. SCHMITT, Zoologischer Garten Frankfurt/Main. — Prof. Dr. med. W. SPIELMANN — Frl. M. WEBER, Blutspendedienst der Universitätskliniken Frankfurt/Main

A late Quaternary goat *(Capra)* in North America?

By Charles A. Reed and Harris A. Palmer

Eingang des Ms. 27. 12. 1963

Palmer (1956) has reported briefly upon a partial skull (fig. 1) of a male *Capra* found in a sand-bar of the Iowa river, in the central part of the United States of America. The exact locality is in the SE 1/2 of Sec. 3, T. 83N., R. 17W., near the village of Quarry, a few miles southeast of Marshalltown, central Iowa. Unfortunately, there is no known correlation between the local geology and the location of the skull, which thus lacks stratigraphic data and cannot be placed in any chronologic frame work. However, the physical condition of the skull (patina and degree of mineralization) is similar to that of known Pleistocene fossils coming from the same stream beds. These facts, as well as the morphology of the horn cores, argue against this skull having been derived from an introduced domestic goat. If *Capra* was once native to North America, this is the first and as yet only specimen testifying to such a distribution.

There is no possibility of confusion of this specimen with either of the other two Caprinae of North America, of similar size and appearance, the "mountain goat" *(Oreamnos)* or the Canadian sheep *(Ovis canadensis).* The horns and horn cores of *Oreamnos* are much too small, and the horn cores of *Ovis canadensis* are quite triangular in cross-section, are heavier at the base, and are stouter than are those of the specimen from Iowa. Even if the horn cores were lacking, this Iowa specimen would be identifiable as a goat and not a sheep, since the frontoparietal (coronal) suture forms a straight line from side to side (fig. 2), whereas in a sheep this suture is a shallow interted ^ (Amschler, 1949, p. 27).



Abb. 1. Left: Partial skull and horn cores of fossil goat from Iowa, anterior view.
Right: The same, as seen from the right side.

Capra has hitherto been considered to be strictly Palaearctic, with the exception of an Abyssinian population of the Nubian ibex. Five species are generally recognized (Ellerman and Morrison-Scott, 1951, pp. 404—405), of which three (Spanish ibex, the Caucasian tur, and the markhor) do not resemble the specimen to be described, and thus are not further considered here. Of the two remaining species, the true goats, *Capra (Capra) hircus,* have two wild subspecies; *C. h. aegagrus* is native to the southern Balkans (Konsuloff, 1926), Crete, some of the Aegean islands, and

southwestern Asia, and *C. h. blythi* is found in Afghanistan and the adjacent parts of Persia and Pakistan.

The ibexes, *Capra (Ibex) ibex,* range much wider than do the true goats, although the distribution is discontinuous; different sub-species occur in the European Alps, north-eastern Africa (including Ethiopia), Arabia and Palestine, and central Asia (including parts of Siberia). Thus, with regard to proximity, as based on present distribution, any *Capra* crossing into North America by a Bering land-bridge would be expected to have been a Siberian ibex, and perhaps this bit of evidence entered into the original naming of the Iowa goat as "*Capra (Ibex) iowensis*"; this name, however, remains a *nomen nudum,* as no formal description was presented in the original publication.

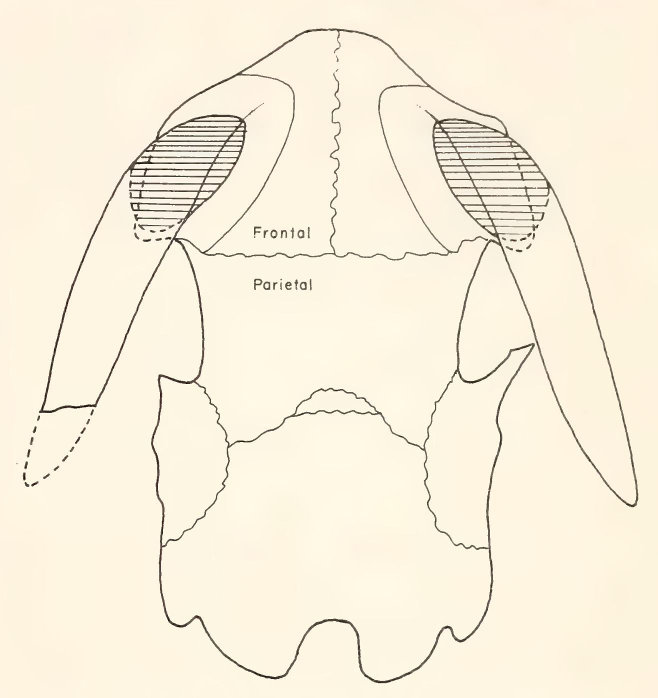


Abb. 2. Drawing of dorsal view of the skull of the fossil goat from Iowa, showing the straight fronto-parietal suture and cross-sections of the horn cores; each such section is shown parallel to the plane of the paper and is located about three inches above the top of the cranium.

Although one of us (REED) has been unable to examine the specimen, which remains in the private collection of its discoverer, Mr. JOHN SMITH of Marshalltown, Iowa, a study of the photographs and drawings indicates that the Iowa goat was a true goat and not an ibex. The important difference between the two sub-genera is that the front of the horn core of a true goat is sharply keeled (fig. 3) whereas that of an ibex is flattened or slightly rounded anteriorly (ZEUNER, 1955; verified by REED at the Chicago Natural History Museum).

The goat skull from Iowa has the rich nut-brown patina characteristic of many finds of extinct mammals from the river beds of that state. The skull is somewhat mineralized, and MORRIS SKINNER of the American Museum of Natural History (who examined the original) has told REED that the degree of mineralization is definitely greater than would be possible in the skull of a domestic goat, even if it had belonged to one of Iowa's first white settlers (circa 1830). It is true that heavy limy mineralization of bone can occur in a century or even less, under certain special conditions such as are found in parts of Florida (NEILL, 1957), but such conditions probably have no counterpart in the leached Iowa alluvial deposits from which came the goat being considered. Unfortunately, due to the retention of the specimen in a private collection, we have not been able to obtain samples of powdered bone for proper chemical examination.

Anatomically, the skull and horn cores are those of a typical male wild goat *(Capra*



Abb. 3. Left: Partial cranium, with intact horn cores, of a male wild goat *(Capra hircus aegagrus)* from the Zagros Mts. of northern Iraq. Anterior view. — *Right:* The same, as seen from the right side.

hircus; figs. 3 and 4); the horns were scimitar-shaped and non-twisted. A slight difference between the Iowa goat and a male of *C. h. aegagrus* is the more oblique placement of the horn cores in the former; in a typical *aegagrus* male a part of the medial surface of the core can be seen when the observer faces a skull anteriorly (fig. 3a), but in the Iowa specimen the anterior crest is so situated that it hides this medial surface in anterior view (fig. 1a). In regard to this particular angle of placement of the horn core on the skull, the Iowa goat is similar to a male goat, preserved in the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, of the feral or semi-feral population found on the Isle of Joura, in the Aegean Sea. At one time these goats from Joura were thought to represent a distinct species, but the present opinion is that they are descendants of domestic goats of the prehistoric Bronze period or mixtures of domestic and wild goats (Zeuner, 1963, p. 143). The cross-section of the horn core has a similar shape in the Iowa goat and in the goat from Joura (figs. 2 and 5)[1]. The horns of the Joura goat, however, are twisted, and diverge sharply from each other.

We have not been able to find a specimen of *Capra hircus blythi* in which the horns could be removed from the cores, so we cannot state positively that all wild individuals of *Capra hircus* show a part of the medial surface when viewed directly anteriorly.

Although domestic goats were first scimitar-horned, as would be expected due to their derivation from *C. h. aegagrus,* almost all domestic goats since the beginning of the Bronze Age have had twisted horns (Zeuner, 1955, 1963), presumably because of artifical selection for this particular character by early herdsmen. Today, only a few populations of straight-horned domestic goats remain, such as those studied in the Caucasus Mts. by Amschler (1929).



Abb. 4. The same individual as in fig. 3, but with the horns on the horn cores.

It is clear, thus, that a straight-horned goat from Iowa would have to be representative of one of the following actual or hypothetical populations: 1. a wild goat intro-

[1] For a discussion of the shapes of horn cores of wild and early domestic goats, see Zeuner (1955) and Reed (1959).

duced from Macedonia, Greece or southwestern Asia within the last century or so: 2. a domestic goat from one of the straight-horned flocks of the Caucasus Mts., or one of the other rare flocks of scimitar-horned domestic goats of the last 130 years or so; 3. a domestic goat from twisted-horned stock, but with a wild-type mutation for straight horns; 4. a domestic goat from stock introduced into Mexico about 1530 and known to have diffused among Indians of the American Southwest; 5. a wild goat native to North America.

Each of the first four possibilities is inherently improbable, since Iowa was not settled by pioneers who might have had wild goats from the eastern Mediterranean, nor did the early settlers in Iowa generally have goats, since the goat was not a popular animal with the westward-moving migrants of the early nineteenth century in

Table 1

Measurements on the goat skull collected in Iowa

Measurement	Value
Length of horn core along front of curve, from center of basal notch to tip	265 mm.
Estimated width between horn tips	162 mm.
Distance from the lower border of the foramen magnum to the foramen at the rear of the nasals	153 mm.
Maximum width of skull between upper borders of orbits	112 mm.
Width of skull at the narrowest point above orbits	90 mm.
Horizontal width of the foramen magnum	25 mm.
Diameter of a horn core at base	140 mm.
Maximum width at rear of skull	92 mm.

the United States. Any such early nineteenth-century goat, even if present, would be most unlikely to be from any but common domestic stock, and thus would have had spiral horns. Domestic goats derived from Spanish imports of the sixteenth century would also have had twisted horns, and they did not extend beyond the southwestern United States, as none of the Plains Indians had goats. Lastly, the degree of mineralization and the type of patination — so similar to that of known Pleistocene fossils *including Symbos and Ovibos* — argues against the skull belonging to any goat of the last century and a half.

We conclude, thus, that the skull here discussed and figured most probably represents a true goat, native to the late Quaternary of North America but extinct before the discovery of the Western Hemisphere by Europeans. It is true that the occurrence of a wild goat in Iowa is peculiar, since Iowa is an area of plains and low rolling hills, and lacks mountains. When first explored by white men, Iowa did not even have wild sheep, which will typically extend their range much further from mountains than will goats. However, we do not know what disturbed distributions may have been imposed upon mountain-inhabiting mammals during a period of glaciation, but we are reminded that Alpine ibex of the Würm glacial period descended from their mountains and that their bones and graphic representations have been found in non-mountainous regions. Even so, we must confess to a feeling of inadequacy in trying to explain the presence of a true wild *Capra* in Iowa. Peculiar, too, is the fact that no remains of goats have hitherto been found in the extinct fauna of North America and that true goats, *Capra (Capra)*, are not known today in central or eastern Asia. It is our hope, thus, that more fossils of true goats will be found in North America and also in eastern Asia.

When we first began considering the problem of a goat native to North America, we thought that perhaps some of the numerous petroglyphs in the western United States might be of wild goats. None such had ever been identified as goats by the anthropologists studying these petroglyphs, we knew, since the picture of any animal with sweeping horns and a short tail was automatically labeled by them as wild sheep *(Ovis canadensis).* Our first inspection of the published literature on western American petroglyphs seemed to verify our suspicions, as many of the drawings identified as "sheep" definitely appeared to be drawings of goats. Such an animal (fig. 5) has two distinctly goat-like characters, each of which is definitely not typical of *Ovis canadensis:* the horns extend in a sweeping arc over the back (not curled around the side of the head as in North American sheep), and the tail is UP (not down, as is universally true of sheep).[2] Such drawings are found in Washington, Oregon, Idaho, Nevada and California (Mallery, 1893, Pls. iii and iV, figs. 89 and 1092; Dockstader, 1961, Pl. 6[3]; Cressman, 1937; Erwin, 1930, Pl. 43; Heizer and Baumhoff, 1962, many figs.).



Abb. 5. Cross section of the left horn core of a male goat from the Isle of Joura, Greece, drawn from a specimen in the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, The Netherlands. 1/2 natural size, the section having been drawn one third of the distance from the base of the horn core to the tip.



Abb. 6. Reproduction of a petroglyph of what appears to be a goat-like animal; the original was on a rock adjacent to the Columbia River, near Wishram, Washington, USA (Photography by courtesy of Dr. Carl G. Heller, who comments that, in contrast to many associated petroglyphs, this one appeared to be "very old.").

In spite of these numerous and widespread rock-drawings of animals which appear to be definitely goat-like, we have finally concluded that most probably the Indians were actually drawing sheep. We have reached this conclusion, one exactly opposite to that of our first assumption, for the following reasons: 1. Nowhere did we find such a goat-like figure clearly represented with a beard. 2. All such repre-

[2] For observations on this fact that *Ovis canadensis* does not hold its tail up we are indebted to W. B. Davis, A. F. Halloran, L. F. McCann, H. B. Mills, F. M. Packard, R. E. Pilmore, and C. C. Spencer. Each of these gentlemen has studied *Ovis canadensis* for years, and not one has ever seen one sheep with its tail up. A sheep will raise its tail slightly to defecate, or sometimes slightly when alarmed, but never is the tail carried upright as it is typically in goats.

[3] It is interesting to note that in the review of Dockstader's book in Science (Jan. 5, 1962, pp. 32–34) the animals depicted in Pl. 6 were called goats, whereas in the book itself they are — probably correctly — termed sheep. In this particular petroglyph the upraised tail is goat-like but the horns are much more as in sheep than in many such rock-drawings.

sentations are within the natural range of *Ovis canadensis*. 3. Numerous remains of wild sheep have been recovered from prehistoric archeological sites in this same area, but no remains of wild goats have been identified there. 4. HEIZER and BAUMHOFF believe that for the area studied by them, these petroglyphs of sheep were made in approximately the first fifteen centuries of the Christian era, and we suspect that any native American goat may have been extinct by that time. Lastly, the very multiplicity of these goat-like drawings, with their long curving horns and upright tails, in correlation with the facts outlined above, most probably means that the pre-Columbian Indians actually were drawing sheep, the caprine known to be numerous in the area, but they were making the drawings look more like goats than like sheep.

There remains, however, the possibility that *Capra* was available to prehistoric American Indians, both for hunting and drawing. Perhaps some of the bones of Caprini recovered from early archeologic sites might prove on close examination to belong to *Capra* instead of to *Ovis*, the genus to which such bones are invariably referred. The sharp-keeled horn core of a goat, curved in one plane in a sweeping arc, is an obvious contrast to the bulkier, rounded, and spirally-curled horn core of *Ovis canadensis*. Also the straight fronto-parietal suture of the goat is in contrast to the ^ -shaped one of the sheep. Other skeletal differences are not so apparent and require detailed and expert analysis (PERKINS, 1959).

Table 2

Arguments for and against inclusion of *Capra (Capra)* in the Quaternary fauna of North America, as based on the specimen here being considered

Arguments for	Arguments against
	1. Lack of any stratigraphic evidence
	2. Lack of any other remains of *Capra* in the fossil fauna of the Western Hemisphere.
	3. The terrain where found (Iowa) is not typical of that of wild goats.
4. Degree of mineralization and patination agrees with other fossils of known Pleistocene age.	
5. Unlikelihood of such mineralization and patination having been acquired by a skull of a domestic goat in Iowa in the last 100–130 years.	
6. Anatomically, the skull resembles closely that of a wild male goat *(Capra hircus aegagrus)*.	6. There is agreement in some details of morphology of horn cores with an individual of a feral or semiferal population on the Isle of Joura, Greece.
7. Very small chance that a wild *Capra h. aegagrus* would be imported into Iowa, the skull mineralized and patinated, and then found.	
8. Little possibility that early settlers had goats; any such goats, if present, would have had twisted horns.	

Summary

We have attempted to balance the available evidence in Table 2. When we consider everything together, we think that *most probably* the skull of *Capra (Capra)* sp. here discussed represents an extinct native North American population. However, the evidence is not conclusive and we must render the Scotch verdict of *NOT PROVED.* Final proof can come only with the finding of bones of a wild goat in North America in strata of known pre-Columbian age.

Zusammenfassung

Wir haben versucht, die verfügbaren Daten in Tab. 2 gegeneinander abzuwägen. Wenn wir alles zusammen berücksichtigen, glauben wir, daß höchstwahrscheinlich der hier diskutierte Schädel von *Capra (Capra)* sp. eine ausgestorbene indigene nordamerikanische Population repräsentiert. Der Beweis ist jedoch noch nicht schlüssig. Endgültiges kann erst gesagt werden beim Auffinden von Knochen einer Wildziege in Nordamerika in Ablagerungen von sicher vorkolumbianischem Alter.

Literatur

Amschler, W. (1929): Zur Revision der Rassen- und Abstammungsfrage der Hausziege; Z. Züchtungskunde, 4. no. 10, 465–468. — Amschler, W. (1949): Ur- und frühgeschichtliche Haustierfunde aus Österreich; Arch. Austriaca, 3, 1–100. — Cressman, L. S. (1937): Petroglyphs of Oregon; Univ. Oregon Monog., Stud. Anthro., no. 2, 1–76. — Dockstader, F. J. (1961): Indian Art in America; New York Graphic Society, Greenwich, Conn. — Ellerman, J. R., and Morrison-Scott, T. C. S. (1951): Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946; British Museum (Natural History), London. — Erwin, R. P. (1930): Indian rock writing in Idaho; Biennial Report State Hist. Soc. Idaho, 12, 37–111. — Heizer, R. F., and Baumhoff, M. A. (1962): Prehistoric Rock Art of Nevada and Eastern California; University of California Press, Berkeley. — Konsuloff, D. St. (1926): Die Bezoarziege *(Capra aegagrus* Pal.) auf der Balkanhalbinsel; Zool. Anz., 68, 31–32. — Mallery, G. (1893): Picture-writing of the American Indians; Ann. Rep. Bur. Ethn., Smiths. Inst., no. 10, 3–822. — Neill, W. T. (1957): The rapid mineralization of organic remains in Florida, and its bearing on supposed Pleistocence records; Quart. Jour. Fla. Acad. Sci., 20, 1–13. — Palmer, H. A. (1956): *Ibex iowensis,* first evidence of fossil goat in North America; Proc. Iowa Acad. Sci., 63, 450–452. — Perkins, D. (1959): The post-cranial skeleton of the Caprinae: Comparative anatomy and changes under domestication; (Thesis for the degree of Doctor of Philosophy, Harvard University, Cambridge, Mass.). — Reed, C. A. (1959): Animal domestication in the prehistoric Near East; Science, 130, 1629–1639. — Zeuner, F. E. (1955): The goats of early Jericho; Palestine Expl. Quart., 1955, 70—86. — Zeuner, F. E. (1963): A History of Domesticated Animals; Hutchinson, London.

Authors addresses: Dr. Charles A. Reed, Peabody Museum of Natural History, Yale University, New Haven, Conn., and Dr. Harris A. Palmer, Wisconsin State College and Institute of Technology, Platteville, Wisc., USA.

Range extension of *Microtus guentheri* in Greece[1]

By J. C. Ondrias

Eingang des Ms. 19. 3. 1964

As a result of a recent collection of mammals in Greece in order to study their geographical distribution and systematic, the known range of *Microtus guentheri hartingi* Barrett-Hamilton, 1903 has been extended. Earlier investigators believed that the range

[1] The present research is supported by the Royal Hellenic Research Foundation.

of *Microtus guentheri* extended from Thessaly to the north, through the east part of northern Greece to central Macedonia and Thrace.

The author reports the species from localities extending south of Thessaly along the east part of mainland of Greece with the most southern locality. Avlon, Attica, located approximately 250 kilometers south of the previous known range. Figure 1 illustrates by cross hatching the known range of this species in Greece as it is shown by VAN DEN BRINK (Die Säugetiere Europas, Paul Parey, Hamburg, 1956), and the solid dots the localitis from which *Microtus guentheri hartingi* specimens have been trapped, numbered 1 to 6, as given also in the text. The measurements of collected specimens are listed in table 1.



Fig 1. Solid dots show the localities from which *Microtus guentheri hartingi* have been trapped, while cross hatching lines show the earlier known distribution. See text for details of each locality record.

Table 1

External measurements in mm. of *Microtus guentheri hartingi*

Field No and sex	Locality	Date	Total length	Head and body length	Tail length	Hind foot length	Ear length
348 ♂	Orchomenos, Boeotia	March 11, 1961	150	118	32	19	13
354 ♂	Livadia, Boeotia.	March, 12, 1962	138	111	27	19	12
355 ♀	Livadia, Boeotia.	March, 12, 1962	140	114	26	18	13
356 ♂	Livadia, Boeotia.	March, 12, 1962	132	106	26	19	13
761 ♂	Tithorea, Phthiotis.	Oct. 18, 1961	135	105	30	20	12
1162 ♀	Amphiklia, Phthiotis.	April 23, 1962	138	110	28	19	12
1163 ♂	Amphiklia, Phthiotis.	April 23, 1962	133	106	26	19	12
1164 ♀	Amphiklia, Phthiotis.	April 23, 1962	139	111	28	19	12
1165 ♂	Amphiklia, Phthiotis.	April 23, 1962	105	84	21	19	10
1166 ♀	Amphiklia, Phthiotis.	April 23, 1962	103	83	20	17	10
1167 ♀	Amphiklia, Phthiotis.	April 23, 1962	103	83	20	18	10
1168 ♂	Amphiklia, Phthiotis.	April 26, 1962	138	110	28	19	12
1169 ♂	Amphiklia, Phthiotis.	April 26, 1962	125	100	25	19	11
1170 ♀	Amphiklia, Phthiotis.	April 26, 1962	124	99	25	19	11
1171 ♀	Amphiklia, Phthiotis.	April 26, 1962	126	102	24	19	12
1176 ♂	Amphiklia, Phthiotis.	May 3, 1962	120	94	26	20	10
1177 ♂	Amphiklia, Phthiotis.	May 3, 1962	120	97	23	20	10
1649 ♂	Avlon, Attica.	March 25, 1963	130	110	20	19	12
1650 ♀	Avlon, Attica.	March 26, 1963	150	120	30	20	13

Locality No 1. During the winter of 1960 to 1961 one hundred and sixty one specimens were trapped in the area extending five kilometers east to southeast of Thebes, Boeotia. They were caught in potato, wheat, and pasture fields (ONDRIAS, Variation in *Microtus guentheri hartingi* from Thebes, Greece. Mammalia, in press).

Locality No 2. On March 11, 1961 one adult male was captured in Orchomenos, Boeotia, in a pasture field.

Locality No 3. On March 12, 1961 two adult males and one female were trapped one kilometer north of the railway station of Levadia, Boeotia. They were caught in a pasture field close to the margin of a cotton cultivated area.

Locality No 4. On October 18, 1961 one adult male was caught in Tithorea, Phthiotis, in a pasture field.

Locality No 5. On April 23 and 26 and on May 3, 1962, nine adult individuals, five males and four females, and three young individuals were caught in Amphiklia, Phthiotis, in wheat fields.

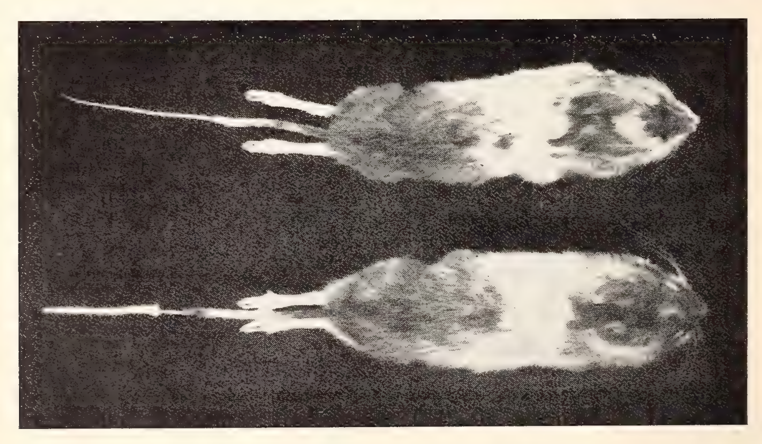
Locality No 6. On March 25, 1963 one adult male was trapped in a potato field three kilometers east of Avlon, Attica, approximately fourty five kilometers north of Athens. On the following day one adult female was caught in an excavated burrow system, four kilometers east of Avlon.

All the captured specimens were trapped with break-back traps, baited with grain. The traps were set close to the burrows and in the pathways among the burrows. The specimens have been stuffed and are deposited at the Department of Zoology of the University of Athens, Greece.

Authors address: Dr. JOHN C. ONDRIAS, Department of Zoology, University of Athens, Greece

Dominante Scheckung bei der Waldmaus *Apodemus sylvaticus (L.)*

Am 29. 10. 1963 erhielt ich aus der Feldmark Hödingen (Kreis Haldensleben, Bez. Magdeburg) zwei gescheckte Waldmäuse. Während bei der Feldmaus viele Scheckungen aus Wildpopulationen bekannt sind, wurden gescheckte Waldmäuse meines Wissens bisher nicht beschrieben.



Gescheckte Waldmäuse von Hödingen, Kreis Haldensleben; Aufn. Institut für Spezielle Zoologie, Berlin

Nach dem Erscheinungsbild zu urteilen, handelt es sich bei beiden Tieren (zwei junge Weibchen) um das dominante Scheckungs-Gen (Symbol W), wie es F. FRANK und K. ZIMMERMANN für die Feldmaus beschrieben haben (Zs. f. Sgtkd., Bd. 22, S. 87). Für die Annahme der Mutation W bei den beiden Waldmäusen spricht der Umstand, daß die unpigmentierten und pigmentierten Areale nicht scharf voneinander abgegrenzt sind. Die bei Waldmäusen sonst braungraue Oberseite ist bei beiden Stücken überall mit weißen Haaren durchsetzt und wirkt meliert. Rückenmitte, Flanken und Bauch sind schmutzig-weiß gefärbt. Der Schwanz zeigt nur an der Basis eine kleine Partie mit grauen Haaren, sonst ist er ringsum weiß. — Das eine Stück befindet sich im Kreismuseum Haldensleben (Nr. 63/248 a), das andere wurde dem Zoologischen Museum Berlin (Nr. 51006) überlassen.

In diesem Zusammenhang sei auch das Auftreten von gescheckten Feldmäusen — *Microtus arvalis* (Pall.) — im Kreis Haldensleben angeführt. Ich erhielt im Oktober 1963 zwei weiße Stücke (♂ und ♀) mit dunklen Augen aus der Gemarkung Alleringersleben (Kreis Haldensleben) und im gleichen Monat ein geschecktes Feldmaus-♂ aus der Feldmark Haldensleben, bei dem der Kopf hellgrau meliert ist und Rückenmitte und Flanken kleine pigmentfreie Areale aufweisen. Auch hier handelt es sich um das dominante Scheckungs-Gen W. Im Jahre 1963 gab es im Kreis Haldensleben eine Feldmausplage.

BRUNO WEBER, Haldensleben, Museum

SCHRIFTENSCHAU

Fortschritte der Zoologie. Unter Mitwirkung von H. AUTRUM und F. SEIDEL herausgegeben von HANS BAUER. — Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, Band 15, 1962, 423 S., 64 Abb., 90,— DM.

Wie in der Besprechung von Band 14 bereits erwähnt, sollen künftig die „Fortschritte“ in Teillieferungen erscheinen, um eine schnellere Publikation der Einzelbeiträge zu ermöglichen. Von den 1962 erschienenen Lieferungen enthält die erste das Referat von W. HASSELBACH (Heidelberg) über Muskelphysiologie mit dem Untertitel „Die Koppelung chemischer und mechanischer Reaktionen während Kontraktion und Erschlaffung des Muskels“ (S. 1—91). Der Bericht umfaßt im wesentlichen den Zeitraum von 1951 bis 1961, wobei zum tieferen Verständnis für die Zusammenhänge gelegentlich auf ältere Arbeiten zurückgegriffen wird. H. C. LÜTTGAU (Bern) folgt mit einem Beitrag über die Nervenphysiologie (einschließlich Elektrophysiologie des Muskels) (S. 92—124) für die Jahre 1959 bis 1961. G. OSCHE (Erlangen) berichtet zum erstenmal im Rahmen dieser Zeitschrift zusammenfassend über die Fortschritte auf dem Gebiete der „Ökologie des Parasitismus und der Symbiose“ (einschließlich Phoresie, Epökie und Kommensalismus) (S. 125—164) aus den Jahren 1959 und 1960 übersichtlich und umfassend. — Die zweite Lieferung enthält den Beitrag von F. HUBER (Tübingen) über die „Vergleichende Physiologie der Nervensysteme von Evertebraten“ (S. 165—213) für die Jahre 1955 bis 1961. Er behandelt die Untersuchungen zum Thema über Coelenteraten, Arthropoden und Cephalopoden. Es folgt ein umfänglicher Bericht von J. SCHWARZKOPF (München) über die „Vergleichende Physiologie des Gehörs und der Lautäußerungen“ (S. 214—336). Der Autor schließt damit an sein Referat von Band 12 ds. Ztschr. an und behandelt die Ergebnisse der Jahre 1959/60, zum Teil auch aus davor und danach erschienenen Publikationen, soweit dies zur Abrundung der angesprochenen Themen geboten erschien. — In der dritten Lieferung berichtet F. J. GOUIN (Strasbourg) unter der Generalüberschrift „Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte der Insekten und der Myriapoden“ über neue Forschungen am Abdomen der Insekten (S. 337—353). Für den Säugetierbiologen sind dann die beiden folgenden Abschnitte von besonderem Interesse. I. EIBL-EIBESFELDT und W. WICHLER (Seewiesen) behandeln das Thema „Ontogenese und Organisation von Verhaltensweisen“ (S. 354—377) und diskutieren eingehend die Frage nach den angeborenen und erworbenen Anteilen im Verhalten der Tiere, die Jugendentwicklung und den als Prägung bezeichneten Lernvorgang sowie Vorstellungen

über den Aufbau der Funktionsstrukturen im Vogelgehirn. Das Heft wird mit einem Beitrag von A. Egelhaaf (Tübingen) über „Biochemische Genwirkungen" (S. 378—424) abgeschlossen, in dem neben anderen Fragen die genphysiologischen Bedingungen für die Ausfärbung des Säugerfelles besprochen werden. — In einem Vorwort zu diesem Bande gibt der Herausgeber der „Fortschritte" der Zuversicht Ausdruck, daß trotz anfänglicher Schwierigkeiten nach einer gewissen Anlaufzeit eine ausgeglichene Berichterstattung über alle Gebiete der Zoologie möglich sein wird.
K. Becker, Berlin-Dahlem

Fortschritte der Zoologie. Band 16, 1964, 523 S., 88 Abb., geb. 124,— DM. (Subskriptionspreis für 3 Lieferungen einschl. Einbanddecke 117,60 DM).

Nach der in Bd. 13 (1961) festgelegten Gliederung der Sachgebiete werden im vorliegenden Bande von J. Godeaux (Usumbura) die Fortschritte auf dem Gebiete der Embryologie, Histologie und Morphologie der Tunicaten (S. 333—340), die histologische Struktur verschiedener Gewebe bei Acraniern *(Amphioxus)* (S. 341—346), sowie die experimentelle Embryologie der Tunicaten (S. 380—394) behandelt. Alle drei Artikel sind in französischer Sprache geschrieben. O. Hess (Tübingen) berichtet über die Entwicklungsphysiologie der Anneliden (S. 347—379) und schließt damit an die letzte Behandlung dieses Stoffgebietes in Bd. 9 (1952) der „Fortschritte" an. Die Entwicklungsphysiologie der Vögel wird von H. U. Koecke (Köln) dargestellt (S. 395—486). Probleme der Primitiventwicklung, die Entwicklung der Gliedmaßen und der die Vögel charakterisierenden Feder- und Schuppenanlagen standen im Vordergrund des Interesses. Über die Physiologie des Stoffwechsels der Tiere liegt ein umfangreiches Kapitel von K. Urich (Berlin) vor (S. 187—267). Es wird ein nahezu vollständiger Überblick aus den Jahren 1959 bis 1962 geboten, ausschließlich der Fragen zur Stoffwechselbilanz und der mit ihr zusammenhängenden Faktoren. Die Behandlung der Fortschritte auf dem Gebiet der Hormonforschung (S. 1—57) lagen wieder in den bewährten Händen von W. Hanke und H. Giersberg (Frankfurt a. M.). Die Autoren berichten vornehmlich über den Wirkungsmechanismus und die biologischen Wirkungen der Hormone. Im Rahmen der Sinnesphysiologie behandelt M. Lindauer (München) das Kapitel über die Orientierung der Tiere im Raum (S. 58—140), und Ch. Hoffmann (München) faßte zum erstenmal die Ergebnisse über die Physiologie der mechanischen Sinne für den Zeitraum von 1957 bis Ende 1962 zusammen (S. 268—332). Die Wirkungen der äußeren Faktoren auf das Verhalten der Tiere hat sich W. Schleidt (Seewiesen) zum Thema gestellt (S. 469—499), wobei unter „äußeren Faktoren" die das Verhalten der Tiere beeinflussenden physikalischen und chemischen Umweltgegebenheiten verstanden werden. Zum Kapitel Ökologie hat W. Wieser (Wien) einen Beitrag über die Synökologie der Meerestiere (S. 141—186) geliefert, in dem die Populationsdynamik, Produktionsbiologie und Biozönotik mariner Tiere behandelt werden. Im Rahmen der Autökologie terrestrischer Wirbelloser stellt H. J. Müller (Quedlinburg) die Ergebnisse über den Einfluß des Faktors Licht auf Arthropoden für den Zeitraum von 1959 bis 1962 dar. (S. 500—523). Jedes der aufgeführten Kapitel ist reich gegliedert und ermöglicht so und im Zusammenhang mit dem jedem Abschnitt angehängten Literaturverzeichnis eine schnelle Orientierung über speziell interessierende Fragen.
K. Becker, Berlin-Dahlem

Watterson, G. G. (Editor): **Conservation of nature and natural Resources in modern African States.** Report of a Symposium organized by CCTA and IUCN and held under the auspices af FAO and UNESCO at Arusha, Tanganyika, September 1961. IUCN-Publications new series Nr. 1, 367 S., Morges, Switzerland 1963.

Immer mehr setzt sich die Überzeugung durch, daß der Mensch auch bei Erörterungen über ökologische Probleme und Fragen des Naturschutzes in das Naturganze einbezogen werden muß. Es entsteht nun ein Widerstreit zwischen den Bedürfnissen einer wachsenden Menschheit und der sich aus seiner geistigen Sonderstellung ergebenden Verpflichtung zum Naturschutz. Dieser Verpflichtung wird sich der Mensch immer mehr bewußt, weil er erkannt hat, daß eine Zerstörung der Natur auch seine eigenen Interessen und Notwendigkeiten zu bedrohen vermag. So ist der Naturschutz zu einem wichtigen Problem auch der Forschung geworden.

1961 fand in Arusha ein Symposion statt. 62 Autoren haben in dem jetzt darüber vorgelegten Bericht zu Fragen des Naturschutzes Stellung genommen. Die Beiträge sind nach folgenden Gesichtspunkten geordnet: A. Die derzeitige Bedeutung natürlicher Rohstoffquellen. — B. Untersuchung, Erhaltung und Entwicklung. — C. Der Platz des Naturschutzes bei den Planungen zur Landnutzung. — D. Wildfauna und -flora in kultureller und wirtschaftlicher Sicht. — E. Menschliche Lebensgewohnheiten und internationales Interesse. — Diesen Vorträ-

gen ist ein Bericht über die Ausflüge angefügt. Empfehlungen der Versammlung sind beigegeben.

Es ist selbstverständlich, daß bei einem so vielseitigen Bericht den einzelnen Beiträgen unterschiedliche Bedeutung zukommt. Viele fordern zu wissenschaftlichen Diskussionen geradezu heraus. Insgesamt wird aber ein anregendes Werk vorgelegt, welches einen guten Einblick in die Vielseitigkeit der Bedürfnisse und Probleme vermittelt. W. Herre, Kiel

Mason, I. L., and Maule, J. P.: **The indigenous Livestock of Eastern and Southern Africa;** 151 S., 179 Photos, 1 Karte; C. A. B., Bucks., England, 1960 / 45 sh.

Über die Haustiere Afrikas ist gerade im deutschen Schrifttum im letzten Jahrzehnt manches unzulänglich und falsch veröffentlicht worden. Aus diesem Grunde ist es sehr zu begrüßen, daß das Buch von Mason und Maule eine sichere Wissensquelle darstellt, die einen vortrefflichen Einblick in die körperliche Vielgestalt der afrikanischen Haustiere, in die Geschichte ihrer Rassen, deren Verbreitungsgebiete und Verbreitungsdichte sowie Ökologie gibt. Über Kamel, Pferd, Esel, Rind, Schaf, Ziege und Schwein wird nicht nur in klarer Schilderung berichtet, es sind gute Verbreitungskarten beigefügt und 179 prächtige Fotografien. Interessant ist, daß das abgebildete Schwein dem sog. Hängebauchschwein aus Asien außerordentlich ähnelt.

W. Herre, Kiel

Schlawe, Lothar: **Unbekannter Zoologischer Garten bei Berlin 1844–1869.** AGT 1 (Arbeitskreis für die Geschichte des Bezirks Tiergarten) Berlin 1963. 56 S., 25 Abb., 2 Pläne.

Das bescheidene Bändchen hat nicht nur dem Berliner etwas zu sagen. Dem ersten Vierteljahrhundert des ältesten deutschen Zoos wurde in den Archiven mit viel Liebe und Geduld nachgegangen und sowohl eine Liste der verschiedenen Direktoren von 1844 bis heute beigegeben, als auch dem Schicksal der verschiedenen Baulichkeiten, Anlagen und markanten Tiergruppen nachgegangen: Onagern, Burchellzebras, Quaggas, Brillenbär, Beutelwolf, Ameisenigel, Schomburghshirsch usw. gab es schon in dieser frühen Zeit. Eine systematische Liste der zu jener Zeit schon vorhandenen oder gelegentlich gezeigten Tiere ist angefügt. Der jetzt amtierende Zoodirektor Dr. H.-G. Klös gab dem hübschen Bändchen mit einem Vorwort das Geleit. E. Mohr, Hamburg

Zimmermann, Horst: **Genetische Grundlagen der Mutationsnerzzucht.** VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1963. Mit 52 teils vierfarbigen Abb. im Text und 17 Tafeln. VIII, 124 S., steif brosch. 25,– DM.

1873 wurde die erste Nerzfarm ins Leben gerufen. 1958/59 erbrachten diese Farmen bereits 9 Millionen Nerzfelle, so daß der Pelzmarkt nur noch knapp 1 Million Wildnerzfelle verarbeitet. Das sind höchst eindrucksvolle Zahlen — auch in der Sicht des Naturschutzes. Noch mehr beeindrucken diese Zuchterfolge aber den Zoologen, der sich für den Einfluß veränderter Umweltbedingungen und der Folge starker Zunahmen von Individuenzahlen unter solchen Bedingungen auf das Erscheinungsbild interessiert. Bis heute sind 101 „Mutationsnerztypen“ allein an Farbänderungen bekannt geworden. Ob es sich dabei um Neu-Mutationen handelt oder im Sinne der Wright'schen Vorstellungen um eine Folge der Rekombination, ist ungewiß. Zu den Farbveränderungen tritt eine Wandlung in der Haarlänge, welche dem Angoratyp anderer Haustiere parallelisiert werden kann. Für den praktischen Züchter, der keine Kenntnis der Erbanlage hat, werden das Zustandekommen und die Zuchtverfahren der Farmnerze-Typen anschaulich und übersichtlich zusammengestellt. Der Säugetierforscher, vor allem wenn er sich für die Fragen innerartlicher Ausformungsmöglichkeiten interessiert, findet viele wertvolle Hinweise und Tatsachen. W. Herre, Kiel

Popesko, Peter: **Atlas der topographischen Anatomie der Haustiere.** Band II: Topographische Anatomie des Brustkorbes sowie des Bauches und der Bauchorgane. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1963. 200 pp. mit 202 meist farbigen Bildern, 30×30 cm. Gzln. 55,60 DM.

Der jetzt vorliegende Bd. II schließt sich dem vor 2 Jahren erschienenen Bd. I würdig an. Die Tafeln sind klar und mit großer Umsicht gestaltet, und die deutschen Bezeichnungen we-

sentlich sorgfältiger gegeben als in Bd. I. Es wurden eingeräumt: dem Rind 62, Schaf 23, Ziege 8, Schwein 27, Pferd 47, Hund 24, Katze 6, Kaninchen 5 farbige zumeist ganzseitige Abbildungen.

Das Vorwort befaßt sich mit dem noch unbefriedigenden Stand der anatomischen Nomenklatur und stellt fest: „Im II. Teil wird eine Nomenklatur verwendet, die zur Zeit in der ČSSR gebräuchlich ist und eine nicht konsequent berichtigte Art der Jenaer Nomenklatur darstellt." Auf jeden Fall ist sie verständlich, wie auch die deutsche Fassung zumeist. Leider scheint auch dem diesmaligen Bearbeiter der deutschen Fachausdrücke nicht der Unterschied zwischen schräg und schief klar zu sein; ein Schrägmuskel (Musculus obliquus) ist etwas ganz Normales, ein schiefer Muskel wäre ein Unglück für seinen Besitzer. Erna Mohr, Hamburg

Dobberstein, J., und Hoffmann, G.: **Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.** Band II Eingeweidelehre. 2. verbess. und erw. Aufl. S. Hirzel Verlag, Leipzig, 1963. 183 S., 202 Abb., 11,70 DM.

Neun Jahre nach Erscheinen der von Dobberstein und Koch herausgegebenen 1. Auflage des 2. Bandes des Lehrbuches der vergleichenden Anatomie ist jetzt die von Dobberstein und Hoffmann bearbeitete 2. Auflage erschienen. Gegenüber der 1. Auflage wurde der Umfang des Bandes um 10 Seiten auf 183 Seiten erhöht. Der Text wurde überarbeitet, z. T. umgestellt und erweitert. Das Kapitel über die Milz wurde neu geschrieben. Bei der Beschreibung des Darmkanals ist in der neuen Auflage auch das Kaninchen berücksichtigt. Die Pariser Anatomische Nomenklatur wurde eingearbeitet. Die Abbildungen sind in einigen Fällen ausgetauscht, ihre Zahl wurde von 189 auf 202 erhöht. Durch die Verwendung von Kunstdruckpapier hat das Buch äußerlich gewonnen, insbesondere wurde dadurch die Qualität der Abbildungswiedergabe verbessert. H. Bohlken, Kiel

Dobberstein, J., und Hoffmann, G.: **Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.** Bd. III: Gefäßlehre, Nervensystem, Sinnesorgane, Haut. 2. verb. und erw. Aufl. S.-Hirzel-Verlag, Leipzig, 1964. 242 S., 185 Abb. 16,50 DM.

Mit dem vorliegenden 3. Band ist jetzt die 2. Auflage des Lehrbuches von Dobberstein und Hoffmann (1. Auflage Dobberstein und Koch) vollständig erschienen. Auch dieser Band hat durch die Verwendung von Kunstdruckpapier gegenüber der 1. Auflage gewonnen, was besonders der Qualität der Abbildungswiedergabe zugute kommt. Der Text ist bei der 2. Auflage nur wenig verändert worden (statt 220 jetzt 229 Textseiten), die Zahl der Abbildungen ist von 172 auf 185 vermehrt worden. H. Bohlken, Kiel

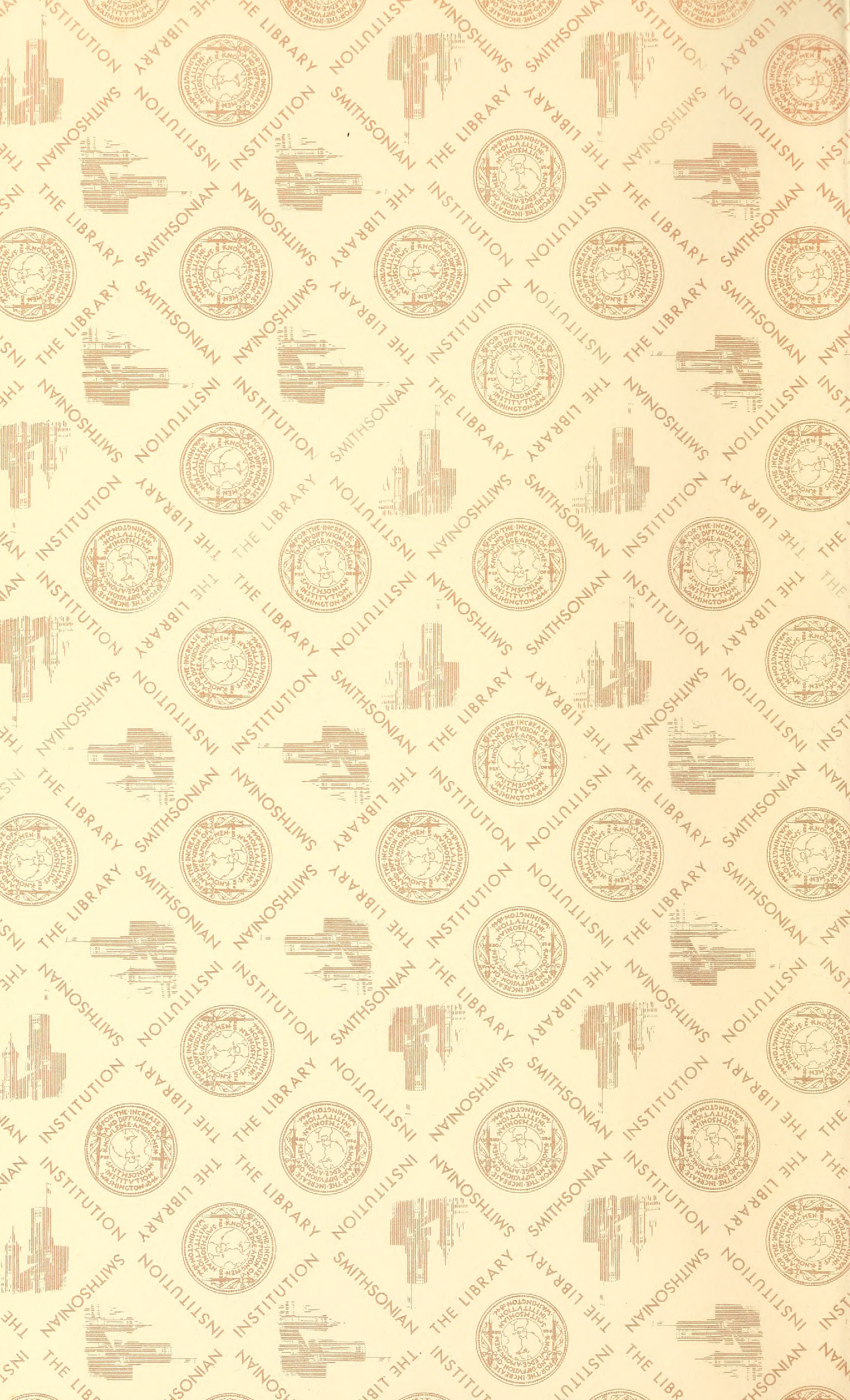
Bannikow, A. G.: **Die Saiga-Antilope.** Neue Brehm-Bücherei, Heft 320, Wittenberg-Lutherstadt, 1963. 143 S., 54 Abb., 8,50 DM.

Bannikow hat in den Jahren von 1957 bis 1960 das Laboratorium zum Studium der Biologie der Saiga-Antilope geleitet. In diesem Brehm-Heft berichtet er über die gesammelten Erfahrungen. (Eine ausführliche Darstellung ist 1961 in russischer Sprache erschienen). Dank der Schutzmaßnahmen ist die Saiga-Antilope zum häufigsten wilden Huftier der UdSSR geworden, 1960 betrug der Bestand etwa 2 Mill. Stück. Bannikow beschreibt unter anderem die Altersvariabilität des Schädels, die geographische Verbreitung, die Häufigkeit und Siedlungsdichte, die Wanderungen, Herdenbildung, Ernährung, Aktivitätszyklus, Fortpflanzung und Wachstum, Feinde und Parasiten, und die Bedeutung für die Praxis. Es ist unmöglich, in einem Referat auf die vielen interessanten Einzelheiten einzugehen. Das Büchlein gibt einen ausgezeichneten Überblick über die Biologie der Saiga. Die eigenen Beobachtungen des Verfassers und seiner Mitarbeiter werden durch zahlreiche Literaturangaben ergänzt. Insgesamt ein hervorragender Beitrag in der Reihe der Brehm-Bücherei. Das Büchlein ist allen Freunden der Säugetierkunde wärmstens zu empfehlen. H. Bohlken, Kiel










THE LIBRARY
SMITHSONIAN
INSTITUTION

